

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна  
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"  
Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58  
Уникальный программный ключ:  
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной,  
научной, воспитательной  
работе, молодежной политике и  
цифровой трансформации  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
В.В. Морозов  
«30» июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.В.ДВ.01.02 Планирование эксперимента**

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*


Код и направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	«Организация обслуживания транспорта и логистика в АПК»
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2022
Факультет	инженерный
Выпускающая кафедра	«Технический сервис»
Кафедра-разработчик	«Технический сервис»
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

Ярославль, 2022 г.


При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Планирование эксперимента» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23 августа 2017 г. № 813;
2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 №83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;
3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. № 63650);
4. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Организация обслуживания транспорта и логистика в АПК», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 01 марта 2022 г. Протокол № 2. Период обучения: 2022 – 2027 гг.


**Преподаватель-разработчик:**

 \_\_\_\_\_ к.т.н., профессор Карпов Д.С.  
(подпись) (занимаемая должность, ученая степень, звание)


РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технический сервис» 14 июня 2022 г. Протокол № 10.



Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Соцкая И.М.  
(подпись) (ученая степень, звание)


РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 20 июня 2022 г. Протокол № 11.

Председатель  
учебно-методической  
комиссии  
инженерного факультета  \_\_\_\_\_ к.п.н. Ананьин Г.Е.  
(подпись) (ученая степень, звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы  \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Соцкая И.М.  
(подпись) (ученая степень, звание)

Отдел комплектования  
библиотеки  \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_  
(подпись) (Фамилия И.О.)

Декан инженерного  
факультета  \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Шешунова Е.В.  
(подпись) (ученая степень, звание)

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Универсальные компетенции и индикаторы их достижения	5
2.2	Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.2.1	Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников	6
2.2.2	Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник	6
2.2.3	Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения	7
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	8
4	Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)	8
5	Содержание дисциплины	9
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	9
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	9
5.3	Практические занятия	10
5.4	Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки	11
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	11
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	12
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	12
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	14

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	18
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	18
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета с оценкой, защиты курсовой работы, экзамена)	20
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	21
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	23
8.1	Основная учебная литература	23
8.2	Дополнительная учебная литература	23
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	24
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	24
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	24
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	25
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	25
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	26
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	26
11.3	Доступ к сети Интернет	26
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	27
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	27
13	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	29
	Приложения	
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	32

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Планирование эксперимента» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков об общих вопросах планирования и организации эксперимента.

### **Задачи:**

- Изучить дисперсионный анализ;
- познакомить обучающихся с понятием регрессионного анализа, обработкой опытных данных;
- изучить что такое полный факторный эксперимент;
- изучить что такое дробный факторный эксперимент;
- познакомить обучающихся с понятием оптимизации эксперимента;
- изучить что такое центральное ортогональное композиционное планирование.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей универсальной компетенции УК-1.2:

### 2.1 Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			знать	уметь	владеть
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 ИД-2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи		
			Методику поиска информации	Проводить анализ полученной информации	Навыками решения поставленной задачи

## 2.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата «Организация обслуживания транспорта и логистика в АПК», сформированы академией самостоятельно на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников.

### 2.2.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

<b>Область профессиональной деятельности:</b> 01 Образование и наука (в сфере научных исследований и разработки технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства) 13 Сельское хозяйство (в сфере использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства).	
<b>Код профессионального стандарта</b>	<b>Наименование профессионального стандарта</b>
13.001	Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002)
40.049	Профессиональный стандарт «Специалист по логистике на транспорте», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08 сентября 2014 г. № 616н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 сентября 2014 г., регистрационный № 34134)

9

### 2.2.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
D	Организация обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	6	Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	D/01.6	6
			Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации	D/02.6	6
			Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации	D/03.6	6

			сельскохозяйственной техники		
В	Организация процесса перевозки груза в цепи поставок		Организация логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок	В/01.6	6

### 2.2.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-18	Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПКОС-18.1 ИД-1 Проводит анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники		
		Принципы анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Навыками проведения анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники
ПКОС-19	Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПКОС-19.1 ИД-1 Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники		
		Принципы разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Разрабатывать предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Навыками разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Планирование эксперимента» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата.

### 4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За 3 курс
	часов	часов
<b>1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)</b>	<b>8,6</b>	8,6
в том числе:		
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Практические занятия (Пр)	4	4
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,6	0,6
<b>2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)</b>	<b>135,2</b>	135,2
в том числе:		
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.	-	-
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	3,8	3,8
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям)	131,4	131,4
<b>3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего</b>	<b>0,2</b>	0,2
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)	-	-
Сдача зачета по дисциплине (К)	0,2	0,2
Защита курсовой работы (проекта) (К)	-	-
<b>Общая трудоемкость дисциплины в часах:</b>	<b>144</b>	144
В том числе в форме практической подготовки	2	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:</b>	<b>4</b>	4



## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							Всего часов
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа			
			Лек	Лаб	Пр	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль	
1	Формулирование цели, определение объекта, формулирование задач научных исследований.	УК-1.2, ПКОС-18.1, ПКОС-19.1	1	-	1	-	0,05	15	0,5	17,55
2	Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования.	УК-1.2, ПКОС-18.1, ПКОС-19.1	-	-	-	-	0,05	15	0,5	15,55
3	Планирование теоретических исследований.	УК-1.2, ПКОС-18.1, ПКОС-19.1	1	-	1	1	0,1	15	0,5	17,6
4	Планирование экспериментальных исследований.	УК-1.2, ПКОС-18.1, ПКОС-19.1	-	-	-	1	0,1	15	0,5	15,6
5	Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство. Отчёт о НИР.	УК-1.2, ПКОС-18.1, ПКОС-19.1	1	-	1	-	0,1	22	0,5	24,6
6	Приёмы обработки экспериментальных данных.	УК-1.2, ПКОС-18.1, ПКОС-19.1	1	-	1	-	0,1	27	0,8	29,9
7	Планы первого и второго порядка при формировании поверхности отклика.	УК-1.2, ПКОС-18.1, ПКОС-19.1	-	-	-	-	0,1	22,4	0,5	23
	<b>Курсовая работа</b>						-			
	<b>Промежуточная аттестация: экзамен</b>		-	-	-	-	-	-	-	<b>0,2</b>
	<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0,6</b>	<b>131,4</b>	<b>3,8</b>	<b>144</b>

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1	3	Общие вопросы планирования и организации эксперимента	1	-	-	Тестирование Коллоквиум
2	3	Дисперсионный анализ	-	-	1	Тестирование Коллоквиум
3	3	Регрессионный анализ. Обработка опытных данных	1	-	-	Тестирование Коллоквиум
4	3	Полный факторный эксперимент	-	-	1	Тестирование Коллоквиум
5	3	Дробный факторный эксперимент	1	-	-	Тестирование Коллоквиум
6	3	Оптимизация эксперимента	-	-	1	Тестирование Коллоквиум
7	3	Центральное ортогональное композиционное планирование	1	-	1	Тестирование Коллоквиум
<b>ИТОГО:</b>			<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	

## 5.3 Практические занятия

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	3	Дисперсионный анализ	П.3.1. Однофакторный дисперсионный анализ	0,5
2	3	Дисперсионный анализ	П.3.2. Двухфакторный дисперсионный анализ	0,5
3	3	Полный факторный эксперимент	П.3.3. Обработка результатов полного факторного эксперимента	1
4	3	Оптимизация эксперимента	П.3.4. Симплексный метод планирования эксперимента	1
5	3	Центральное ортогональное композиционное планирование	П.3.5. Центральное композиционное планирование	1
<b>ИТОГО:</b>				<b>4</b>

## 5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Практические занятия

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Обработка результатов полного факторного эксперимента	2
<b>Итого</b>	<b>2</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	3	Формулирование цели, определение объекта, формулирование задач научных исследований.	Подготовка к коллоквиуму Подготовка к тестированию	15
2	3	Формулирование гипотезы. Методы математического и физического моделирования.	Подготовка к коллоквиуму Подготовка к тестированию	15
3	3	Планирование теоретических исследований.	Подготовка к коллоквиуму Подготовка к тестированию	15
4	3	Планирование экспериментальных исследований.	Подготовка к коллоквиуму Подготовка к тестированию	15
5	3	Экономическая эффективность научных исследований и внедрение результатов исследований в производство. Отчёт о НИР.	Подготовка к коллоквиуму Подготовка к тестированию	22
6	3	Приёмы обработки экспериментальных данных.	Подготовка к коллоквиуму Подготовка к тестированию	27
7	3	Планы первого и второго порядка при формировании поверхности отклика.	Подготовка к коллоквиуму Подготовка к тестированию	22,4
<b>Самостоятельная работа при подготовке к зачету:</b>				<b>3,8</b>
<b>Итого, часов:</b>				<b>131,4</b>

## 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Планирование эксперимента» обучающиеся могут воспользоваться следующим изданием: Юрков, М.М. Основы научных исследований и планирование эксперимента в инженерии. Практикум для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» [Электронный ресурс]: практикум / М.М.Юрков, П.С.Орлов, Д.С.Карпов. – Электрон. дан. – Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020. – 76 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Планирование эксперимента» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (УК-1.2, ПКОС-18.1, ПКОС-19.1) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде коллоквиумов, компьютерного или бланочного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (3 курс) и проводится в форме зачета.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>УК-1– Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	
<i>УК-1.2- Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</i>	
3	Психология
2,3	Информатика и цифровые технологии
1	Теоретическая механика
5	Топливо и смазочные материалы
3	Основы научных исследований в инженерии
<b>3</b>	<b>Планирование эксперимента</b>
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<i>ПКОС-18.1 – Проводит анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению</i>	

<b>№ курса</b>	<b>Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО</b>
<i>эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</i>	
3,4	Тракторы и автомобили
3,4	Технология ремонта машин
5	Проектирование предприятий технического сервиса
3	Основы научных исследований в инженерии
<b>3</b>	<b>Планирование эксперимента</b>
5	Научно-исследовательская работа
5	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
1	Введение в профессию
<i>ПКОС-19.1 – Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</i>	
3,4	Технология ремонта машин
5	Проектирование предприятий технического сервиса
3	Основы научных исследований в инженерии
<b>3</b>	<b>Планирование эксперимента</b>
5	Научно-исследовательская работа
5	Преддипломная практика
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл./ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 ИД-2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи <b>Знать:</b> Методику поиска информации <b>Уметь:</b> Проводить анализ полученной информации <b>Владеть:</b> Навыками решения поставленной задачи	лекции, практические занятия	коллоквиум, тестирование, зачет	<i>Знает:</i> в полном объеме методику поиска информации <i>Умеет:</i> грамотно проводить анализ полученной информации в полном объеме без ошибок <i>Владеет:</i> в полном объеме навыками при решении поставленных задач <i>Способен:</i> Проводить грамотно поиск, анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>Знает:</i> основные приемы поиска информации в полном объеме, но с некоторыми негрубыми ошибками <i>Умеет:</i> проводить анализ полученной информации в полном объеме, но с недочетами <i>Владеет:</i> базовыми навыками решения стандартных задач с некоторыми недочётами <i>Понимает:</i> Важность поиска, критического анализа	<i>Знает:</i> в минимальном объеме приемы поиска информации с множеством негрубых ошибок <i>Умеет:</i> проводить анализ полученной информации в неполном объеме с множеством негрубых ошибок <i>Владеет:</i> минимальным набором навыков решения стандартных задач с некоторыми недочётами	<i>Не знает:</i> приемы поиска информации <i>Не умеет:</i> проводить анализ полученной информации  <i>Не владеет:</i> базовыми навыками решения стандартных задач

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл./ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
						информации при решении стандартных задач в профессиональной деятельности		
ПКО С-18	Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	<p>ПКОС-18.1 ИД-1 Проводит анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><b>Знать:</b> Принципы анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><b>Уметь:</b> Проводить</p>	лекции, практические занятия	коллоквиум, тестирование, зачет	<p><b>Знает:</b> Принципы анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><b>Умеет:</b> Проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><b>Владеет:</b> Навыками</p>	<p><b>Знает:</b> Принципы анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники, но с некоторыми недочётами</p> <p><b>Умеет:</b> Проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники, но с некоторыми</p>	<p><b>Знает:</b> Некоторые принципы анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><b>Умеет:</b> Проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в</p>	<p><b>Не знает:</b> Принципы анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в минимальном объеме</p> <p><b>Не умеет:</b> Проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p>

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл./ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники <b>Владеть:</b> Навыками проведения анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники			проведения анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в полном объеме <b>Способен:</b> Грамотно проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	недочётами  <b>Владеет:</b> Навыками проведения анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники, но с некоторыми недочётами  <b>Понимает:</b> Важность проведения анализа отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	неполном объеме  <b>Владеет:</b> Навыками проведения анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в неполном объеме	<i>Не владеет:</i> Навыками проведения анализа отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники
ПКО	Способен	ПКОС-19.1 ИД-1	лекции,	коллоквиум,	<i>Знает:</i> в полном	<i>Знает:</i> принципы	<i>Знает:</i> в	<i>Не знает:</i>



Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл./ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
C-19	разрабатывать предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	<p>Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><b>Знать:</b> Принципы разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><b>Уметь:</b> Разрабатывать предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками разработки предложений по повышению эффективности</p>	практические занятия	тестирование, зачет	<p>объем: принципы разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><i>Умеет:</i> самостоятельно разрабатывать предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><i>Владеет:</i> в полном объеме навыками разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><i>Способен:</i> разрабатывать предложения по</p>	<p>разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><i>Умеет:</i> разрабатывать предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники, но с некоторыми недочетами</p> <p><i>Владеет:</i> базовыми навыками разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><i>Понимает:</i> Важность работы по</p>	<p>минимальном объеме принципы разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><i>Умеет:</i> разрабатывать предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники, но с большим количеством недочетов</p> <p><i>Владеет:</i> минимальными навыками разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации</p>	<p>принципы разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><i>Не умеет:</i> разрабатывать предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p> <p><i>Не владеет:</i> минимальными навыками разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники</p>

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания				
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)	
Код	формулировка				Шкалы оценивания				
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл./ не зачтено	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники			повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	сельскохозяйственной техники		

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

##### *Примеры контрольных вопросов по итогам практических занятий:*

1. Что такое однофакторный дисперсионный анализ.
2. Что такое двухфакторный дисперсионный анализ.
3. Как происходит обработка результатов полного факторного эксперимента.
4. Опишите симплексный метод планирования эксперимента.
5. Что такое центральное композиционное планирование.

##### *Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:*

1. Как называется процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью?

- 1) методика;
- 2) методология;
- 3) планирование эксперимента;
- 4) программа.

2. Как называется чисто экспериментальная процедура, проводимая с целью выявления из априорного множества факторов тех, которые оказывают наибольшее влияние на выходной параметр объекта исследований?

- 1) метод априорного ранжирования;
- 2) отсеивающий последовательный эксперимент;
- 3) метод случайного баланса;
- 4) метод эволюционного планирования.

3. Что такое сверхнасыщенные экспериментальные планы?

- 1) когда число опытов равно числу факторов;
- 2) когда число опытов меньше числа факторов;
- 3) когда число опытов больше числа факторов;
- 4) число степеней свободы положительно.

4. Что такое разрешающая способность экспериментального плана?

- 1) способность видеть отличные от нуля коэффициенты регрессии;
- 2) возможность выделять главные эффекты;
- 3) возможность выделять смешанные взаимодействия;
- 4) способность минимизировать дисперсию выхода.

5. Каково основное методическое требование при проведении классического однофакторного эксперимента?

- 1) многократное повторение каждого эксперимента;
- 2) фиксирование на определенном уровне всех факторов, кроме исследуемого;
- 3) использование метода наименьших квадратов;
- 4) линеаризация нелинейной зависимости.

### ***Вопросы для коллоквиума (теоретического опроса)***

1. Общие вопросы планирования и организации эксперимента.
2. Основные термины и определения.
3. Классификация методов планирования эксперимента.
4. Научный и промышленный эксперимент.
5. Особенности планирования эксперимента в инженерии.
6. Дисперсионный анализ.
7. Однофакторный дисперсионный анализ.
8. Двухфакторный дисперсионный анализ.
9. Латинские и греко-латинские квадраты.
10. Латинские кубы.
11. Регрессионный анализ. Обработка опытных данных.
12. Основные понятия и определения.
13. Корреляционный анализ.
14. Оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов.
15. Оценка значимости коэффициентов.
16. Оценка адекватности модели.
17. Нелинейная регрессия
18. Метод множественной корреляции.
19. Полный факторный эксперимент.
20. Однофакторный эксперимент.
21. Двухфакторный эксперимент.
22. Трехфакторный эксперимент
23. Обработка результатов полного факторного эксперимента.
24. Дробный факторный эксперимент.

- 25.Разбиение факторных планов на блоки.
- 26.Дробные реплики, неполные планы.
- 27.Устранение влияния временного дрейфа.
- 28.Оптимизация эксперимента.
- 29.Метод Гаусса-Зайделя.
- 30.Метод Бокса-Уилсона.
- 31.Метод крутого восхождения.
- 32.Симплексный метод планирования эксперимента.
- 33.Факторные методы определения экстремума.
- 34.Центральное ортогональное композиционное планирование.
- 35.Центральное композиционное планирование.
- 36.Ортогональное центральное композиционное планирование.

### **7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации**

#### ***Компетенции:***

УК-1.2 – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

ПКОС-18.1 – Проводит анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники.

ПКОС-19.1 – Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники.

#### ***Вопросы к зачету:***

1. Общие вопросы планирования и организации эксперимента.
2. Основные термины и определения.
3. Классификация методов планирования эксперимента.
4. Научный и промышленный эксперимент.
5. Особенности планирования эксперимента в инженерии.
6. Дисперсионный анализ.
7. Однофакторный дисперсионный анализ.
8. Двухфакторный дисперсионный анализ.
9. Латинские и греко-латинские квадраты.
10. Латинские кубы.
11. Регрессионный анализ. Обработка опытных данных.
12. Основные понятия и определения.
13. Корреляционный анализ.
14. Оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов.
15. Оценка значимости коэффициентов.

16. Оценка адекватности модели.
17. Нелинейная регрессия
18. Метод множественной корреляции.
19. Полный факторный эксперимент.
20. Однофакторный эксперимент.
21. Двухфакторный эксперимент.
22. Трехфакторный эксперимент
23. Обработка результатов полного факторного эксперимента.
24. Дробный факторный эксперимент.
25. Разбиение факторных планов на блоки.
26. Дробные реплики, неполные планы.
27. Устранение влияния временного дрейфа.
28. Оптимизация эксперимента.
29. Метод Гаусса-Зайделя.
30. Метод Бокса-Уилсона.
31. Метод крутого восхождения.
32. Симплексный метод планирования эксперимента.
33. Факторные методы определения экстремума.
34. Центральное ортогональное композиционное планирование.
35. Центральное композиционное планирование.
36. Ортогональное центральное композиционное планирование.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

**Коллоквиум (теоретический опрос)** – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела дисциплины, организованное в виде устного (письменного) опроса обучающегося или в виде собеседования преподавателя с обучающимся.

##### ***Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.***

Оценка **«отлично»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка **«хорошо»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

### **Тестовые задания**

#### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования***

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Зачет**

#### ***Критерии оценки на зачете***

Оценки **«зачтено»** и **«не зачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а **«не зачтено»** - параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения

при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б.Рыжков. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2022 – 224 с. //ЭБС «Издательства «Лань». - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/183756">https://e.lanbook.com/book/183756</a> ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 27.04.2022)	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Асхаков, С. И. Основы научных исследований: учебное пособие / С. И. Асхаков. – Карачаевск: КЧГУ, 2020. – 348 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/161998">https://e.lanbook.com/book/161998</a> (дата обращения: 24.05.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	3	Электронный ресурс



## 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Юрков, М.М. Основы научных исследований и планирование эксперимента в инженерии. Практикум для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» [Электронный ресурс]: практикум / М.М.Юрков, П.С.Орлов, Д.С.Карпов. – Электрон. дан. – Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020. – 22с // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: <a href="https://biblio-yaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог">https://biblio-yaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог</a> , требуется авторизация.	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Основы научных исследований и патентования (ЭБС ibooks.ru) [Электронный ресурс] / НГАУ; сост. С.Г. Шукин [и др.]. - Новосибирск: НГАУ, 2013. - 228 с. - Режим доступа: <a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=340122">https://ibooks.ru/reading.php?productid=340122</a>	Все разделы	3	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с

экрана. – Яз. рус.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций. Анализ решения типовых задач на предмет поиска оптимальных решений произвольно заданной задачи. Работа с дополнительной литературой.
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды академии; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования

путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3.	Calculate Linex	Операционная система

### 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnsheb.ru/AKDIL/">http://www.cnsheb.ru/AKDIL/</a> Доступ свободный.

### 11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

### 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Планирование эксперимента» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

#### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> Помещение № <u>251</u> (учебный корпус №1) Количество посадочных мест: <u>30</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран, наушники, разрез трактора, разрезы узлов, механизмов и систем. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.
<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № <u>109</u> Количество посадочных мест <u>12</u> Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул.Е. Колесовой, 70	Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> Помещение № <u>318</u> Количество посадочных мест <u>12</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58	Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	<p>информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  Помещение № <u>341</u>  Количество посадочных мест <u>6</u>  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b>  Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>  Адрес (местоположение) помещения:  150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул.Е. Колесовой, 70</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.</p> <p>Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office, Calculate Linux.</p>
<p><b>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b>  Помещения № <u>236</u> № <u>312</u>  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.</p> <p>Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office, Calculate Linux.</p>

### **13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с

использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

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

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
Инженерный факультет






УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной,  
научной, воспитательной  
работе, молодежной политике и  
цифровой трансформации  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
В.В. Морозов  
«30» июня 2022 г.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.01.02 Планирование эксперимента**

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

Код и направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Организация обслуживания транспорта и логистика в АПК</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>
Факультет	<u>инженерный</u>
Выпускающая кафедра	<u>Технический сервис</u>
Кафедра-разработчик	<u>Технический сервис</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>144 / 4</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>зачет</u>
Декан инженерного факультета	<u> (подпись)</u> <u>к.т.н., доцент</u> Шешунова Е.В. (учёная степень, звание)
Председатель УМК	<u> (подпись)</u> <u>к.п.н.</u> Ананьин Г.Е. (учёная степень, звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	<u> (подпись)</u> <u>к.т.н., доцент</u> Соцкая И.М. (учёная степень, звание)

Ярославль, 2022 г.

Лекции – 4 ч.

Практические занятия – 4 ч.

Самостоятельная работа – 131,4 ч.

### Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Планирование эксперимента» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата.

### Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

#### -универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			знать	уметь	владеть
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 ИД-2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи		
			Методику поиска информации	Проводить анализ полученной информации	Навыками решения поставленной задачи

#### - профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-18	Способен проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПКОС-18.1 ИД-1 Проводит анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники		
		Принципы анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Проводить анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Навыками проведения анализа передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники
ПКОС-19	Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПКОС-19.1 ИД-1 Разрабатывает предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники		
		Принципы разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Разрабатывать предложения по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Навыками разработки предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники



## **Краткое содержание дисциплины:**

Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Классификация методов планирования эксперимента. Научный и промышленный эксперимент. Особенности планирования эксперимента в инженерии. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Латинские и греко-латинские квадраты. Латинские кубы. Регрессионный анализ. Обработка опытных данных. Корреляционный анализ. Оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Оценка значимости коэффициентов. Оценка адекватности модели. Нелинейная регрессия. Метод множественной корреляции. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Оптимизация эксперимента. Центральное ортогональное композиционное планирование. Ортогональное центральное композиционное планирование.