

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.30 Основы научных исследований**

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Сервис транспортно-технологических машин и комплексов

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

формирование у бакалавров готовность действовать в нестандартных условиях, способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований, организовывать их проведение, анализировать и обобщать информацию по теме исследований. При изучении дисциплины вырабатываются навыки организации и проведения научных исследований, анализа и обобщения экспериментальных данных изучаемого исследования.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	<b>знает</b> Методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты <b>умеет</b> Применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты <b>владеет навыками</b> Методами теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;	ОПК-3.1 Организует, выполняет измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний в рамках профессиональной деятельности	<b>знает</b> Методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты <b>умеет</b> Выполнять, измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в рамках профессиональной деятельности <b>владеет навыками</b> Выполнять, измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в рамках профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и	ОПК-3.2 Обрабатывает экспериментальные данные и получает обоснованные выводы, анализирует и	<b>знает</b> Как обрабатывать экспериментальные данные и получать обоснованные выводы, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;	содержательно интерпретирует полученные результаты.	<b>умеет</b> Обрабатывать экспериментальные данные и получать обоснованные выводы, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. <b>владеет навыками</b> Методами обработки экспериментальных данных и получением обоснованных выводов, анализом и уметь содержательно интерпретировать полученные результаты.
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.	ОПК-6.1 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности	<b>знает</b> Техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности <b>умеет</b> Использовать техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности <b>владеет навыками</b> Технической и справочной литературой, нормативными документами при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы научных исследований» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 5 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Основы научных исследований» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

- Триботехнические основы техники
- Основы повышения ресурса машин
- МатематикаХимия
- Триботехнические основы техники
- Основы повышения ресурса машин
- МатематикаИстория развития науки и техники
- Триботехнические основы техники
- Основы повышения ресурса машин
- МатематикаТехнологическая практика
- Триботехнические основы техники
- Основы повышения ресурса машин
- МатематикаМатематика
- Триботехнические основы техники
- Основы повышения ресурса машин
- МатематикаОбщая электротехника и электроника
- Триботехнические основы техники
- Основы повышения ресурса машин
- МатематикаФизика
- Триботехнические основы техники
- Основы повышения ресурса машин
- МатематикаМатериаловедение

Триботехнические основы техники  
 Основы повышения ресурса машин  
 МатематикаТехнология конструкционных материалов  
 Триботехнические основы техники  
 Основы повышения ресурса машин  
 МатематикаНачертательная геометрия и инженерная графика  
 Триботехнические основы техники  
 Основы повышения ресурса машин  
 МатематикаТеоретическая механика  
 Триботехнические основы техники  
 Основы повышения ресурса машин  
 МатематикаСопротивление материалов  
 Триботехнические основы техники  
 Основы повышения ресурса машин  
 МатематикаТеория механизмов и машин

Освоение дисциплины «Основы научных исследований» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  
 Основы теории надежности  
 Основы работоспособности технических систем  
 Проектирование технических средств АПК

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Основы научных исследований» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
5	108/3	18	36		54		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	8				

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
5	108/3			0.12			

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия				
					Практические	Лабораторные			
						Самостоятельная работа			

1.	1 раздел. Основы методики научных исследований									
1.1.	Основы методики научных исследований	5	18	6	12		16	КТ 1	Защита лабораторной работы, Реферат	ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.1
1.2.	Оптимизация эксперимента и обработка результатов	5	22	6	16		26	КТ 2	Защита лабораторной работы, Устный опрос	ОПК-1.2, ОПК-3.2, ОПК-3.1, ОПК-6.1
1.3.	Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации.	5	14	6	8		12	КТ 3	Защита лабораторной работы, Устный опрос	ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.1
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		108	18	36		54			
	Итого		108	18	36		54			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Основы методики научных исследований	Основные задачи научного исследования	6/2
Оптимизация эксперимента и обработка результатов	Оптимизация эксперимента и обработка результатов	6/1
Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации.	Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации технологических процессов в агроинженерии.	6/-
Итого		18

### 5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Основы методики	Современная методология научного	Пр	8/1/-

научных исследований	исследования.		
Основы методики научных исследований	Планирование 2-х факторных экспериментов	Пр	2/2/-
Основы методики научных исследований	Исследование дозатора концентрированных кормов	Пр	2/-/-
Оптимизация эксперимента и обработка результатов	Обработка результатов 3-х факторного эксперимента	Пр	8/2/-
Оптимизация эксперимента и обработка результатов	Обработка результатов 2-х факторного эксперимента	Пр	8/-/-
Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации.	Понятие об оптимизации экспериментальных данных	Пр	8/4/-
Итого			

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Работа с литературой по теме: "Основные задачи научного исследования".	16
Оптимизация эксперимента и обработка результатов	12
Работа с литературой по теме: "Оптимизация эксперимента и обработка результатов".	14
Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации.	12

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы научных исследований» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Основы научных исследований».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы научных исследований».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (реферат) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Основы методики научных исследований. Работа с литературой по теме: "Основные задачи научного исследования".		Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7	Л3.2
2	Оптимизация эксперимента и обработка результатов . Оптимизация эксперимента и обработка результатов		Л2.5	Л3.4
3	Оптимизация эксперимента и обработка результатов . Работа с литературой по теме: "Оптимизация эксперимента и обработка результатов".	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.2
4	Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации. . Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации.	Л1.1, Л1.2, Л1.3	Л2.1	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.5

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы научных исследований»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.2:Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты	Материаловедение			x					
	Основы работоспособности технических систем							x	
	Соппротивление материалов			x					
	Технологическая практика				x				

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
по заданной методике и анализирует их результаты	Технология конструкционных материалов				x				
	Физика	x	x	x					
	Химия	x							
ОПК-3.1:Организовывает, выполняет измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в рамках профессиональной деятельности	Метрология, стандартизация и сертификация				x	x			
	Общая электротехника и электроника				x				
	Технологическая практика				x				
	Физика	x	x	x					
	Химия	x							
ОПК-3.2:Обрабатывает экспериментальные данные и получает обоснованные выводы, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты.	Математика	x	x	x					
	Основы работоспособности технических систем							x	
	Основы теории надежности						x		
	Технологическая практика				x				
ОПК-6.1:Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в профессиональной деятельности	Детали машин и основы конструирования				x	x			
	История развития науки и техники			x					
	Начертательная геометрия и инженерная графика	x	x						
	Общая электротехника и электроника				x				
	Проектирование технических средств АПК						x		
	Технологическая практика				x				

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Основы научных исследований» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы научных исследований» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

## Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов	
<b>5 семестр</b>			
КТ 1	Защита лабораторной работы	8	
КТ 1	Реферат	2	
КТ 2	Защита лабораторной работы	8	
КТ 2	Устный опрос	2	
КТ 3	Защита лабораторной работы	8	
КТ 3	Устный опрос	2	
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>30</b>	
Посещение лекционных занятий		20	
Посещение практических/лабораторных занятий		20	
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30	
Итого		100	
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
<b>5 семестр</b>			
КТ 1	Защита лабораторной работы	8	8 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 7 – 6 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей; 5 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу; 2 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа; 0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.
КТ 1	Реферат	2	2 балла - полностью раскрыта тема. 1 балл - частично раскрыта тема. 0 баллов - содержание реферата не соответствует тематике.

КТ 2	Защита лабораторной работы	8	8 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 7 – 6 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей; 5 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу; 2 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа; 0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.
КТ 2	Устный опрос	2	2 балла – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. 1 балл – дан полный ответ на поставленный вопрос, но имеются неточности. 0 баллов – ответ не получен.
КТ 3	Защита лабораторной работы	8	8 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 7 – 6 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей; 5 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу; 2 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа; 0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.
КТ 3	Устный опрос	2	2 балла – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. 1 балл – дан полный ответ на поставленный вопрос, но имеются неточности. 0 баллов – ответ не получен.

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

## Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Основы научных исследований» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

### Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### 7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Основы научных исследований»

Перечень вопросов к зачету:

По теме 1 «Оптимизация эксперимента и обработка результатов»

1. Что называется измерением?
2. Что называется единицей измерения?
3. Что называется значением физической величины?
4. Раскройте сущность прямых и косвенных измерений. В каких случаях косвенные измерения предпочтительнее, чем прямые?
5. Что такое погрешность измерения?
6. Какими бывают погрешности в зависимости от источника возникновения и что они собой представляют?
7. Какими бывают погрешности измерений по характеру проявления?
8. Что представляют собой систематические ошибки?
9. Приведите примеры методических и инструментальных ошибок, имеющих систематический характер.
10. Что представляют собой случайные ошибки?
11. Что необходимо, чтобы оценить погрешность измерения?
12. Что целесообразно принять в качестве оценки отклонения наилучшего значения от истинного?
13. Что такое доверительный интервал?
14. Каков смысл доверительной вероятности?
15. Как изменится доверительный интервал с увеличением его доверительной вероятности?
16. Опишите структуру математической модели.
17. Что такое критический путь в проекте?
18. Какие критерии успешности проекта используются на практике?
19. Что включает в себя жизненный цикл проекта?
20. Что такое проект?

По теме 2 «Оптимизация эксперимента и обработка результатов»

1. В какой последовательности следует оценивать погрешность прямого измерения?
2. Из каких составляющих состоит погрешность прямого измерения?
3. Каким способом следует находить полную погрешность прямого измерения: как обычную сумму или как среднеквадратическую? Обоснуйте ваш выбор со ссылкой на геометрическую интерпретацию среднеквадратического сложения погрешностей.
4. Какие закономерности отклонений измеряемой величины имеют место в большинстве практических случаев и адекватно описываются нормальным распределением?
5. Какие особенности имеет график плотности вероятности нормального распределения при  $X = \text{Хист}$  и  $X = \text{Хист} \pm \Delta$ ?
6. На какие части принято делить площадь криволинейной трапеции под графиком

плотности вероятности нормального распределения?

7. Каков геометрический смысл параметров Хист и  $\Delta$ ?
8. Как при заданной надежности  $\Delta$  определяется полуширина доверительного интервала для измеряемой величины, распределенной строго по нормальному закону?
9. На чем основано выявление промахов?
10. В чем недостаток широко известного «правила трех сигм»?
11. В чем сущность более строгого статистического метода выявления промахов? Сравните его с «правилом трех сигм».
12. В чем принципиальное различие между аналоговыми и цифровыми приборами?
13. Какие приборные погрешности называются дополнительными?
14. Какие приборные погрешности называются основными?
15. Что такое класс точности прибора? Как измерительные приборы классифицируются в зависимости от класса точности?
16. Перечислите задачи управления проекта.
17. Назовите управляемые параметры проекта и опишите их.
18. Что обеспечивает решение математической модели?
19. Научно-техническая задача математической модели – это...
20. Что включает научно-техническая проблема модели?

По теме 3 «Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации»

1. С какой надежностью определяются предельная абсолютная погрешность прибора и класс точности? Какая полуширина доверительного интервала соответствует этой надежности?
2. В каком порядке следует обрабатывать результаты прямых измерений, содержащие случайные погрешности?
3. В каком виде следует записывать конечный результат прямых измерений, содержащих случайные погрешности?
4. В каком порядке следует обрабатывать результаты прямых измерений, не содержащие случайные погрешности?
5. В каком виде следует записывать конечный результат прямых измерений, не содержащих случайные погрешности?
6. Что понимается под состоянием объекта и чем оно определяется?
7. Как называются состояния объекта, в которых возможно извлечение его полезных свойств?
8. Каким образом объект может переходить в рабочее состояние?
9. Что такое «сложность» объекта?
10. Как можно классифицировать наиболее существенные параметры объекта?
11. Что представляет собой модель реального объекта в виде «черного ящика»? Чего не хватает в этой модели, чтобы ее можно было использовать на практике?
12. Какая модель называется математической?
13. Почему эксперименты называют факторными?
14. Какие эксперименты называются пассивными и какие – активными? В чем заключается планирование эксперимента?
15. Что такое теория, понятие, суждение, умозаключение, закон?
16. Что такое факт, эмпирическая закономерность, гипотеза?
17. Назовите структуру интеллектуального познания.
18. Что необходимо определить для разработки математической модели?
19. Основные этапы математического моделирования.
20. Как проводится проверка адекватности математической модели?

Перечень лабораторных работ по дисциплине «Основы научных исследований»

1. Тарировка тензOMETрического звена с помощью аналого-цифрового преобразователя (однофакторный эксперимент).
2. Исследование дозатора концентрированных кормов (двухфакторный эксперимент).
3. Экспериментально-теоретическое исследование процесса измельчения зерна дробилкой с применением метода планирования эксперимента и обработкой данных на ПК.

## Тематика рефератов по дисциплине «Основы научных исследований»

### Тема 1

1. Понятие научного исследования.
2. Виды научных исследований.
3. Фундаментальные и прикладные научные исследования
6. Понятие методологии.
7. Основные этапы развития методологической мысли; понятие о законах и формах мышления.

### Тема 2

1. Методология и методы научных исследований.
2. Научное исследование, его сущность и особенности.
3. Наука как вид познавательной деятельности.
4. Планирование дробных факторных экспериментов, метод случайного баланса.
5. Планирование полных факторных и композиционных планов экспериментов.
6. Планирование композиционных планов экспериментов.
7. Размерности физических величин в системе mathcad, критерии подобия.

### Тема 3

1. Исследование характеристик случайной величины по результатам измерений.
2. Массивы, векторы, матрицы.
3. Детерминированные и стохастические процессы.
4. Детерминированные и стохастические процессы
5. Экспертные методы получения первичной информации
6. Подходы к объекту, используемые в исследованиях и характеризующие их принципы.
7. Классификация методов анализа, используемых в исследованиях.

### Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ:

1. Каковы преимущества однофакторного эксперимента?
2. какой эффект положен в основу тензометрирования?
3. В чем заключается суть действия силы на тензометрическую балку?
4. Что вы знаете о подключении тензорезисторов к аналогово-цифровому преобразователю?
5. чем можно воспользоваться для измерения деформации тензометрического моста?
6. Как составляется план эксперимента?
7. С какой целью проводится рандомизация повторностей опытов?
8. Для чего рассчитывается критерий Кохрена?
9. Как проверяется значимость коэффициента регрессии?
10. Как оценить точность дозирования?
11. Каковы преимущества многофакторного эксперимента?
12. Какой из факторов – диаметр отверстия решета или секундная подача в большой степени влияет на удельный расход, энергии?
13. Чем выгодно применение методов планирования эксперимента по сравнению с однофакторными экспериментами?

### Примерный перечень вопросов к устному опросу по дисциплине «Основы исследовательской деятельности»

#### Тема 1: Методология и организация исследования

Дайте определение научному исследованию. Назовите его основные характеристики и отличия от обыденного познания.

Что такое методология научного исследования? Чем метод отличается от методологии?

Опишите логическую структуру научного исследования: от проблемы к результату.

Что такое актуальность исследования и как она обосновывается?

Сформулируйте разницу между объектом и предметом исследования. Приведите пример.

Как правильно сформулировать цель и задачи исследования? В чем различие между ними?

Дайте определение научной гипотезе. Каковы критерии ее научности и проверяемости?  
Что такое научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы?

Тема 2: Методы научного познания

Приведите классификацию методов научного исследования (по уровням).

Охарактеризуйте эмпирические методы: наблюдение, измерение, эксперимент. В чем их особенности?

Чем научное наблюдение отличается от обыденного? Назовите виды наблюдения.

Раскройте суть эксперимента как метода. В чем его главное преимущество и какие виды экспериментов вы знаете?

Охарактеризуйте основные теоретические методы: анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование.

Что такое анкетирование и интервью как методы опроса? В чем их сходство и различие?

Что такое контент-анализ и в каких исследовательских задачах он применяется?

Объясните, как выбор методов исследования зависит от цели, объекта и предмета работы.

Тема 3: Обработка и представление результатов

Какие основные методы первичной обработки количественных данных вы знаете

Для чего в исследовании применяются методы описательной статистики (среднее значение, мода, медиана)?

Что такое выборка исследования? Объясните принципы репрезентативности выборки.

Какие основные формы наглядного представления данных (таблицы, графики, диаграммы) вы знаете и когда они уместны?

Какова структура научной статьи (стандарт IMRaD)?

Каковы основные правила оформления списка литературы (библиографического описания)?

Какова логика построения устного научного доклада или презентации?

Что такое автореферат и аннотация? В чем их назначение?

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### **основная**

Л1.1 Герасимов Б. И., Дробышева Основы научных исследований [Электронный ресурс]: Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022. - 271 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=385448>

Л1.2 Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/183756>

Л1.3 Малявко И. В., Гамко Л. Н., Малявко В. А., Подольников В. Е., Гулаков А. Н. Современные методы и основы научных исследований в животноводстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 180 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/322493>

### **дополнительная**

Л2.1 Герасимов Б. И., Дробышева Основы научных исследований [Электронный ресурс]: Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2015. - 272 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=509723>

Л2.2 Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: Учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2019. - 208 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=1093533>

Л2.3 Асякина Л. К., Дышлюк Л. С., Величкович Н. С. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Кемерово: КемГУ, 2021. - 81 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/186347>

Л2.4 Рыков С. П. Основы научных исследований [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Аспирантура, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 132 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/187774>

Л2.5 Космин В. В. Основы научных исследований (Общий курс) [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура. - Москва: Издательский Центр РИО, 2022. - 300 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=393161>

Л2.6 Крюков С. А., Душко О. В., Байдакова Н. В. Основы учебно-исследовательской работы для студентов технических вузов. Основные термины и понятия [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 244 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/271292>

Л2.7 Басовский Л. Е., Басовская Е. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 257 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=425782>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Кожухар В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013. - 216 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=415587>

Л3.2 Сафронова Т. Н., Тимофеева А. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016. - 168 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=967591>

Л3.3 Беспалов Р. А. Основы научных исследований [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 111 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=1011326>

Л3.4 Коптев В. В., Богомягких В. А., Трифонова М. Ф. Основы научных исследований и патентования:учеб. пособие для студентов с.-х. вузов по инженер. и агрон. специальностей. - Москва: Колос, 1993. - 144 с.

Л3.5 сост.: О. Н. Кусакина, Н. А. Довготько, Е. В. Скиперская ; Ставропольский ГАУ Глоссарий по дисциплине "Основы научных исследований":направление 38.03.05 "Бизнес-информатика" профиль "Информ. системы и технологии в бизнесе". - Ставрополь: Бюро новостей, 2020. - 239 КБ

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	ЭБС лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	<a href="https://docs.cntd.ru/document/1200012221">https://docs.cntd.ru/document/1200012221</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Основы научных исследований» определено требованиями к обязательному минимуму содержания основных образовательных программ подготовки бакалавра по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Программа дисциплины «Основы научных исследований» предусматривает формирование у студента системы знаний по основам научных исследований, методики обработки экспериментальных данных, теории планирования эксперимента при производстве продукции АПК.

Содержание дисциплины «Основы научных исследований» обусловлено характером профессиональной деятельности специалиста – выпускника данного направления подготовки в условиях агропромышленного производства.

Изучая программный материал дисциплины, студент должен усвоить основные понятия и методы математического анализа линейной алгебры и аналитической геометрии; дискретной математики; теории дифференциальных уравнений; теории вероятности и теории математической

статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной.

Студент должен уяснить, что наука в настоящее время перешла от изучения хоро-шо организованных систем к изучению недостаточно организованных систем. И здесь большое значение приобретает применение вероятностно-статистических методов исследования объектов, природа которых описывается стохастическими закономерностями. Особенность данного метода заключается в возможности исследования объектов при помощи создания и анализа ситуаций, характеризующихся большим количеством случайных состояний. Построение математических моделей является конечной целью обобщения эмпирических данных, на основании анализа которых стало возможным раскрыть закономерности исследуемого объекта и управления им. Выполнять все это с эмпирическими данными позволяет разработанная математическая теория эксперимента на основе моделирования изучаемого объекта методами математической статистики. Математическое моделирование дает возможность количественно оценивать влияние факторов на значимые параметры изучаемых объектов, прогнозировать, управлять их поведение и решать оптимизационные задачи.

Использование математической теории эксперимента для решения прикладных задач включает следующие этапы: выдвижение одной или нескольких математических моделей для описания исследуемого объекта; разработку эффективного плана эксперимента для оценки параметров выбранной модели; обработку экспериментальных данных методами математической статистики и принятие на основе математического моделирования решения – адекватной модели, описывающей изучаемое явление или технический объект с требуемой точностью при минимальных временных и материальных затратах.

Знание основ научных исследований может понадобиться молодому исследователю не только при работе в сельскохозяйственном производстве, но и там, где производится и испытывается новое оборудование – завод, испытательный цех производства, конструкторское бюро, научно-исследовательская лаборатория и т.п.

Научное исследование – есть процесс выработки новых научных знаний. Оно характеризуется объективностью, воспроизводимостью, доказательностью, точностью. Различаются два его взаимосвязанных уровня: эмпирический и теоретический. На первом устанавливаются новые научные факты и на основе их обобщения формулируются эмпирические закономерности. На втором уровне выдвигаются и формулируются общие для данной предметной области закономерности, позволяющие объяснить ранее открытые факты и эмпирические закономерности, а также предсказать и предвидеть будущие события и факты.

Эмпирическое исследование направлено непосредственно на объект и опирается на данные наблюдения или эксперимента.

Теоретическое исследование связано с совершенствованием и развитием понятийного аппарата науки и направлено на всестороннее познание объективной реальности в ее существующих связях и закономерностях. На эмпирической стадии науки (например, опытное естествознание 17-18 веков и отчасти 19 века) основными средствами формирования и развития научного знания были эмпирическое исследование и последующая логическая обработка его результатов в эмпирических законах, обобщениях и классификациях. Однако и на этой стадии осуществлялось совершенствование и развитие исходных научных абстракций, служащих основой для упорядочения и классификации эмпирического материала познания. Дальнейшее развитие понятийного аппарата науки приводит к появлению таких логических форм, содержание которых выходит за рамки обобщения и сопоставления эмпирических данных (первичные объяснительные схемы, модели и т. п.). Формирование внутренне дифференцированных и вместе с тем целостных теоретических систем знаменует собой переход науки на теоретическую стадию, для которой характерно появление особых теоретических моделей реальности (например, молекул – кинетические модели газа).

Научное исследование содержит ряд обязательных компонентов, к которым относятся:

1. Постановка задачи.
2. Предварительный анализ имеющейся информации, условий и методов решения задач данного класса.
3. Формулирование исходных гипотез.
4. Теоретический анализ гипотез.
5. Планирование и организация эксперимента.

6. Проведение эксперимента.
7. Анализ и обобщение полученных результатов.
8. Проверка исходных гипотез на основе полученных фактов.
9. Окончательная формулировка новых фактов и законов.
10. Получение объяснений или научных предсказаний.

При изучении теоретических разделов дисциплины «Основы научных исследований» студент должен пользоваться теми литературными источниками, которые перечислены в методических указаниях, используя, прежде всего, основную литературу.

Основная цель дисциплины состоит в приобретении студентами системы знаний по основам научных исследований, методики обработки экспериментальных данных, теории планирования эксперимента при производстве продукции АПК.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать: основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных.

уметь: использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с эксплуатацией транспортно-технологических машин и комплексов; использовать математические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения транспортно-технологических комплексов.

владеть: методами математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, линейного программирования, имитационного моделирования; основными приемами работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением; методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды.

## РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С НАУЧНОЙ И УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Важнейшим средством информации, распространения знаний является книга. Работа с книгой состоит в том, чтобы облегчить обучающимся возможность добывать из книги необходимые знания, отобрать нужную информацию наиболее эффективно и при возможно меньших затратах времени.

Приступая к изучению дисциплины «Основы научных исследований» необходимо внимательно просмотреть программу курса, список основной и дополнительной литературы, определить круг поиска нужной информации.

Поиск и отбор книг, ориентирование в существующем их множестве - эти вопросы волнуют каждого обучающегося. Необходимо уметь разбираться в научной и специальной литературе, к которой относятся монографии, словари, учебные пособия, научные журналы и т.д.

Каждая библиотека имеет свой каталог, который содержит перечень имеющихся в ней книг. Ознакомление с этим перечнем позволяет выбрать обучающемуся нужную литературу. Очень ценны каталоги с аннотациями.

В библиотеке есть библиография по отраслям знаний. Это облегчает поиск нужной информации. Это далеко не полный перечень источников, в которых вы можете найти нужную информацию. В каждой библиотеке имеются электронные библиотечные каталоги.

К алфавитному каталогу обращаются в том случае, если знают название необходимого источника и фамилию его автора.

В предметном каталоге названия книг размещены не по алфавиту, а по рубрикам, каждая из которых посвящена какому-либо предмету (определенной теме). При этом сами рубрики следуют друг за другом в алфавитном порядке, как и названия книг внутри самих рубрик.

В систематическом каталоге названия книг сгруппированы по рубрикам и подрубрикам, однако, сами рубрики, в отличие от предметного каталога, расположены не по алфавиту, а по системе дисциплин.

Каталог новых поступлений дает представление о поступивших изданиях книг за последнее время.

Выбор необходимой литературы и периодики осуществляется самостоятельно, так как даже опытный библиограф не в состоянии учесть индивидуальные интересы.

Обучающийся должен внимательно изучить электронные каталоги и картотеки. Лаконичные каталожные карточки несут богатую информацию: фамилия автора, название книги, его

подзаголовок, научное учреждение, подготовившее издание, название издательства, год выхода книги, количество страниц. Обязательный справочный материал поможет обучающимся в подборе необходимой литературы.

Рекомендуется с целью экономии времени переписать сразу с карточки каталога точную и полную библиографическую информацию о книге, статье. Свои записи лучше делать на отдельных карточках: фамилия и инициалы автора, заглавие работы, место и год издания, если это статья из сборника, обязательно вписать название сборника или книги, а если это журнальная статья - название журнала, год и номер.

Затем на основе карточек, полученных в ходе библиографического чтения, легко составить список литературы.

Чтение специальной и особенно научной литературы – это сложная работа, которая требует определенных умений и навыков. Главное при этом - понять содержание, усвоить мысли автора, оценить их значимость.

Изучение книги целесообразно начинать с предварительного знакомства с ней: просмотреть введение, оглавление, заключение, библиографию или список использованной литературы. Во введении или предисловии автор обычно формулирует задачи, которые ставятся в книге. Внимательно изучив оглавление, обучающийся узнает общий план книги, содержание ее, а в научных трудах - и основные мысли автора. К оглавлению полезно обращаться не только при предварительном знакомстве с книгой, но и в процессе повторного и выборочного чтения, завершения его.

После предварительного знакомства с книгой следует приступить к первому чтению, главная цель которого - понять содержание в целом. Это предварительное чтение - знакомство с книгой и выделение в ней всего того, что наиболее существенно и требует детальной проработки в другое время.

Для понимания научных терминов полезно пользоваться словарями и справочниками. Следующим этапом является повторное чтение или чтение с проработкой материала - это критический разбор читаемого с целью глубокого проникновения в его сущность, конспектирования.

## МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Изучение дисциплины предусматривает проведение лекционных, лабораторных, практических занятий и самостоятельную работу студентов.

Учебная дисциплина «Основы научных исследований» относится к обязательной части.

Для успешного освоения дисциплины должны быть сформированы профессиональные (ОПК -1; ОПК-3, ОПК-6) компетенции на пороговом уровне.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Математика» и «Физика».

Программа дисциплины «Основы научных исследований» рассчитана на 108 аудиторных часа, обеспечивающих изучение студентами учебной дисциплины.

Дисциплина «Основы научных исследований» изучается в 5 семестре. Последовательность изложения разделов и тем дисциплины, количество часов на каждый раздел составляет в соответствии с необходимыми знаниями и потребностями других дисциплин согласно общему учебному плану.

На лекции отводится 18 часов, на практические занятия 36 часов.

Цель лекционного курса – теоретическая подготовка студентов по дисциплине «Основы научных исследований». В лекциях излагаются вероятностно-статистические методы исследования объектов, природа которых описывается стохастическими закономерностями. Особенность метода заключается в возможности исследования объектов при помощи создания и анализа ситуаций, характеризующихся большим количеством случайных состояний. Построение математических моделей является конечной целью обобщения эмпирических данных, на основании анализа которых стало возможным раскрыть закономерности исследуемого объекта и управления им. Выполнять все это с эмпирическими данными позволяет разработанная математическая теория эксперимента на основе моделирования изучаемого объекта методами математической статистики. Математическое моделирование дает возможность количественно оценивать влияние факторов на значимые параметры изучаемых объектов, прогнозировать, управлять их поведение и решать

оптимизационные задачи.

Дальнейшее осмысление и уточнение знаний, приобретенных на лекциях, осуществляется на практических занятиях, цель которых – формирование умений применения усвоенных ранее знаний для практического решения задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На практические работы отводится 36 часов. На практических работах, студент овладевает знаниями по использованию математической теории эксперимента для решения прикладных задач, которые включают следующие этапы: выдвижение одной или нескольких математических моделей для описания исследуемого объекта; разработку эффективного плана эксперимента для оценки параметров выбранной модели; обработку экспериментальных данных методами математической статистики и принятие на основе математического моделирования решения – адекватной модели, описывающей изучаемое явление или технический объект с требуемой точностью при минимальных временных и материальных затратах.

Практические занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получения практических навыков решения профессиональных задач. Практические занятия проходят с использованием методических указаний, учебно-наглядных пособий, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения разделов и тем дисциплины.

На самостоятельную работу отводится 36 часов. Самостоятельная работа студента является важной формой усвоения дисциплины «Основы научных исследований». Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий и усвоения новых тем.

Цель самостоятельной работы студентов – развивать умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую и инженерно-техническую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное в виде кратких ответов и докладов.

Результативность самостоятельной работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, включающей вопросы по содержанию материалов лекций, лабораторных работ и практических занятий, выполнение тестовых заданий и самостоятельных работ.

Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос на лекциях, лабораторных работах и практических занятиях;
- проверка выполнения письменных домашних заданий;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- проведение защит лабораторных практикумов (в письменной или устной форме);
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме);
- промежуточная аттестация.

Оперативный контроль

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждой лабораторной работе и практическом занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту.

Более глубокое усвоение теоретического материала выявляется на защите лабораторных практикумов.

Рубежный контроль. В семестре проводятся 3 контрольных точки.

Итоговый контроль. 6 семестр – Зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Современная методология научного исследования

Общие положения. Основные определения и понятия: индукция, дедукция, обобщение, аналог, событие, опыт. Основные уровни научного познания. Сочетания опыта, анализа и синтеза в научном исследовании. Методы теоретических и эмпирических исследований. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.

Раздел 2. Задачи научного исследования

Цели, задачи и стадии теоретических исследований. Виды, классификация, этапы и составные части научно-исследовательской работы. Общая характеристика математических методов научных исследований. Рациональная модель исследования, эксперимент как основной элемент методики и его выбор. Основные направления экспериментальных исследований в сварке, стратегия

и тактика эксперимента. Задачи математической статистики при обработке опытных данных.

### Раздел 3. Метрологическое обеспечение эксперимента

Виды эксперимента. Разработка методики эксперимента. Измерительные приборы, их диапазоны измерений, градуировка, регулировка. Точность и погрешность измерений. Оборудование и приборы для проведения механических испытаний.

### Раздел 4. Планирование эксперимента.

Классификация, типы и задачи эксперимента. Элементы теории планирования эксперимента. Основные методы и критерии планирования, многофакторный анализ, вариативность факторов. Принципы отбора образцов для исследования.

### Раздел 5. Обработка результатов эксперимента

Основные понятия и определения. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Определение минимального количества измерений. Основные способы формирования выборочной совокупности. Выборочные наблюдения. Определение необходимого объема выборки. Оценка результатов выборочного наблюдения. Методы графической и аналитической обработки. Методы подбора эмпирических формул, аппроксимация, интерполяция, экстраполяция данных. Основы теории случайных ошибок - ошибки грубые, систематические, случайные. Возможности математической статистики – основные вычисляемые величины.

### Раздел 6. Моделирование в научных исследованиях

Физические и математические модели. Численное моделирование. Использование типовых и специализированных программ для моделирования. Применение персональных компьютеров, автоматизированных систем научных исследований при изучении эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. Методы прогнозирования в научных исследованиях. Основные положения теории прогнозирования. Применение методов прогнозирования для решения прикладных задач.

### Раздел 7. Понятие об оптимизации

Основные понятия и определения. Постановка и проведение эксперимента. Обработка полученных результатов и построение математической модели. Имитационные модели информационных систем. Методологические основы применения метода имитационного моделирования. Классификация имитационных моделей. Основные этапы имитационного моделирования. Критерии оптимальности, функции цели, параметры оптимизации. Методы решения задач оптимизации, примеры нахождения оптимальных условий при сварочных процессах. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.

### Раздел 8. Оформление результатов исследований

Общие требования и правила оформления отчета о НИР по ГОСТ 7.32.81. Содержание отчета. Анализ результатов расчетно-экспериментальных исследований в виде публикации, доклада, диссертации. Выводы, предложения и рекомендации по внедрению результатов НИР в производство.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

### *11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. OPERA - Система управления отелем

### *11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	303/ИТ Ф	Оснащение: столы – 17 шт., стулья – 30 шт., проектор Acer -1 шт., компьютер Kraftway – 1 шт., моноблок Acer - 6 шт., SmartBoard - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты
		226/ИТ Ф	"Оснащение: установка машинного доения Westfalia, плакаты, макеты, дробилка безрешетная ДБ-5; кормодробилка универсальная КДУ-2, кормодробилка автоматизированная ДКМ-5; кормораздатчик КС-1,5; измельчитель-смеситель ИСК-3М; измельчитель-пастоприготовитель «Волгарь-5»; измельчитель-камнеуловитель-мойка ИКМ -5; стенд для определения работы резания и др.; гранулятор ОГМ-1,5; молочная холодильная установка МХУ-8С; танк-охладитель; молочный танк SM-1200; насосы центробежные, вихревые и др.; агрегат для стрижки овец ЭСА-12; пресс для шерсти ПГШ-1Б; машинки стригальные МСО-77Б, МСУ-200 и др.; пастеризационно-охладительная установка Б6-ОП2-Ф-1; очиститель-охладитель молока ОМ-1; сепаратор-очиститель СОМ-3-1000, сепаратор-сливкоотделитель «Сатурн», «Плава» и др.; стенд для определения жесткости сосковой резины; стенд для проверки автоматики ХМ; Оснащение: столы - 5 шт., стулья – 10 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 4 шт., наглядные пособия и литература,
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

	Читальный зал научной библиотеки	<p>Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
	213/НК библиотека	<p>Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.</p>

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. , ктн Марченко В.И.

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. , ктн Петенев А.Н.

\_\_\_\_\_ доц. КМИТА, ктн Павлюк Р.В.

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» рассмотрена на заседании Базовая кафедра машин и технологий в АПК протокол № 7 от 04.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Грицай Дмитрий Иванович

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 11 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Руководитель ОП \_\_\_\_\_