МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»
Калининградский филиал

Кафедра механизации сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ
...ю учебной работе
С.А. Носкова
29 мая 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ»

(приложение к рабочей программе)

Направление подготовки бакалавра
35.03.06 Агроинженерия

Тип образовательной программы
Академический бакалавриат

Нанравлешюсть (профиль) образовательной программы
Технические системы в агробизнесе

Подписано
цифровой подписью:
ФГБОУ ВО СПБГАУ

Полесск

2020

Автор

Старший преподаватель _____ Архипов В.В.

(подпись)

Приложение
фонд оценочных средств по дисциплине
Статистическая обработка данных

1. Критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля) / практики

УК-1; ОПК-5; ПК-4

Код и наименование формируемой компетенции	Критерии оценивания *(знать, уметь, владеть)*	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)*	Наименование оценочного средства	
				текущий контроль (включая контроль самостоятельной работы обучающихся)**	промежуточная аттестация***
1) УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1) Знать: основные понятия и методы математической статистики, теорию, процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; классификацию и сущность методов исследований; планирования экспериментов, наблюдений и учетов в опытах, технику закладки и проведения опытов, документацию и отчетность, применение статистических методов анализа результатов опыта. 2) Уметь:	ИД-1$_{УК-1}$ Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2$_{УК-1}$ Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3$_{УК-1}$ Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4$_{УК-1}$ Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5$_{УК-1}$ Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	1. Основные понятия и определения научных исследований 2. Метрологическое обеспечение эксперимента 3. Планирование эксперимента 4. Обработка результатов эксперимента 5. Моделирование в научных исследованиях 6. Понятие об оптимизации	Опрос	

	высказывать, формулировать, выдвигать гипотезы, оформлять отчеты по проведенным исследованиям; самостоятельно анализировать научную литературу; осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме; оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные, сведения, факты, результаты исследований, применять статистические методы анализа результатов экспериментальных исследований. 3) Владеть: Методами проведения исследований; навыками общего и профессионального общения; формулировать выводы по результатам исследований, обобщать, интерпретировать полученные результаты по заданным или				

	определенным критериям; методами проведения исследований; описывать результаты.				
2) ОПК – 5. Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	Знать: методы проведения экспериментальных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Уметь: проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Владеть: способностью проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции.	ИД-1$_{ОПК-5}$ Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	1.Основные понятия и определения научных исследований 2.Метрологическое обеспечение эксперимента 3.Планирование эксперимента 4.Обработка результатов эксперимента 5.Моделирование в научных исследованиях 6.Понятие об оптимизации	Опрос	
3) ПК-4. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологи-	Знать: способы производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при	ИД-1$_{ПК-4}$. Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при экс-	1.Основные понятия и определения научных исследований 2.Метрологическое обеспечение эксперимента 3.Планирование эксперимента	Опрос	

ческих процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования; Уметь: проводить производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования; Владеть: навыками производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	плуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	4. Обработка результатов эксперимента 5. Моделирование в научных исследованиях 6. Понятие об оптимизации		
					Зачет

2. Уровни сформированности компетенций, их критерии и шкала оценивания

Шкала оценивания сформированности индикаторов компетенций

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	**Оценки сформированности индикаторов***			
	неудовлетворительно / не зачтено	**удовлетворительно / зачтено**	**хорошо / зачтено**	**отлично / зачтено**
ИД-1$_{УК-1}$ Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2$_{УК-1}$ Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3$_{УК-1}$ Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4$_{УК-1}$ Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5$_{УК-1}$ Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции.	Знания, умения и навыки по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции.	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно, продемонстрирован высокий уровень владения практическими умениями и навыками. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	**Оценки сформированности индикаторов***			
	неудовлетворительно / не зачтено	**удовлетворительно / зачтено**	**хорошо / зачтено**	**отлично / зачтено**
ИД-1$_{ОПК-5}$ Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции.	Знания, умения и навыки по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции.	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно, продемонстрирован высокий уровень владения практическими умениями и навыками. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.
ИД-1$_{ПК-4}$. Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями,	Знания, умения и навыки по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпы-

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	**Оценки сформированности индикаторов***			
	неудовлетворительно / не зачтено	**удовлетворительно / зачтено**	**хорошо / зачтено**	**отлично / зачтено**
		умениями и навыками для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции.	и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции.	вающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно, продемонстрирован высокий уровень владения практическими умениями и навыками. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций	Оценка сформированности компетенций	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные / профессиональные компетенции
Высокий	отлично / зачтено	Сформированы четкие системные знания, умения и навыки по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно, продемонстрирован высокий уровень владения практическими умениями и навыками. Даны ответы на дополнительные вопросы.

			Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.
Повышенный	хорошо / зачтено	Знания, умения и навыки по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции.	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков.
Базовый	удовлетворительно / зачтено	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции.	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач.
Низкий	Неудовлетворительно / не зачтено	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

3. Оценочные средства, используемые в процессе формирования компетенций

3.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	**Наименование тем (разделов)**	**Задания (вопросы, темы) оценочного средства***
ИД-1$_{УК-1}$ Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2$_{УК-1}$ Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3$_{УК-1}$ Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4$_{УК-1}$ Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5$_{УК-1}$ Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	1.Основные понятия и определения научных исследований 2.Метрологическое обеспечение эксперимента 3.Планирование эксперимента 4.Обработка результатов эксперимента 5.Моделирование в научных исследованиях 6.Понятие об оптимизации	Вопросы к коллоквиуму (темы рефератов, темы докладов, темы сообщений, кейс-задачи, тест, задания для контрольной работы): 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. В какой последовательности следует оценивать погрешность прямого измерения?

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	**Наименование тем (разделов)**	**Задания (вопросы, темы) оценочного средства***
		17. Из каких составляющих состоит погрешность прямого измерения? 18. 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. 19. Какие закономерности отклонений измеряемой величины имеют место в большинстве практических случаев и адекватно описываются нормальным распределением? 20. Какие особенности имеет график плотности вероятности нормального распределения при $X = X_{ист}$ и $X = X_{ист} \pm \Delta$? 21. На какие части принято делить площадь криволинейной трапеции под графиком плотности вероятности нормального распределения? 22. Каков геометрический смысл параметров $X_{ист}$ и Δ? 23. Как при заданной надежности Δ определяется полуширина доверительного интервала для измеряемой величины, распределенной строго по нормальному закону? 24. На чем основано выявление промахов? 25. В чем недостаток широко известного «правила трех сигм»? 26. В чем сущность более строгого статистического метода выявления промахов? Сравните его с «правилом трех сигм». 27. В чем принципиальное различие между аналоговыми и цифровыми приборами? 28. Какие приборные погрешности называются дополнительными? 29. Какие приборные погрешности называются основными? 30. Что такое класс точности прибора? Как измерительные приборы классифицируются в зависимости от класса точности?
ИД-1$_{ОПК-5}$ Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	1. Основные понятия и определения научных исследований 2. Метрологическое обеспечение	Вопросы к коллоквиуму (темы рефератов, темы докладов, темы сообщений, кейс-задачи, тест, задания для контрольной работы): 1. Что называется измерением?

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Задания (вопросы, темы) оценочного средства*
	эксперимента 3. Планирование эксперимента 4. Обработка результатов эксперимента 5. Моделирование в научных исследованиях 6. Понятие об оптимизации	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. В какой последовательности следует оценивать погрешность прямого измерения? 17. Из каких составляющих состоит погрешность прямого измерения? 18. 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.

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	**Наименование тем (разделов)**	**Задания (вопросы, темы) оценочного средства***
		19. Какие закономерности отклонений измеряемой величины имеют место в большинстве практических случаев и адекватно описываются нормальным распределением? 20. Какие особенности имеет график плотности вероятности нормального распределения при $X = X_{ист}$ и $X = X_{ист} \pm \Delta$? 21. На какие части принято делить площадь криволинейной трапеции под графиком плотности вероятности нормального распределения? 22. Каков геометрический смысл параметров $X_{ист}$ и Δ? 23. Как при заданной надежности Δ определяется полуширина доверительного интервала для измеряемой величины, распределенной строго по нормальному закону? 24. На чем основано выявление промахов? 25. В чем недостаток широко известного «правила трех сигм»? 26. В чем сущность более строгого статистического метода выявления промахов? Сравните его с «правилом трех сигм». 27. В чем принципиальное различие между аналоговыми и цифровыми приборами? 28. Какие приборные погрешности называются дополнительными? 29. Какие приборные погрешности называются основными? 30. Что такое класс точности прибора? Как измерительные приборы классифицируются в зависимости от класса точности?
ИД-1$_{ПК-4}$. Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	1. Основные понятия и определения научных исследований 2. Метрологическое обеспечение эксперимента 3. Планирование эксперимента 4. Обработка результатов эксперимента 5. Моделирование в научных исследованиях	Вопросы к коллоквиуму (темы рефератов, темы докладов, темы сообщений, кейс-задачи, тест, задания для контрольной работы): 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?

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Задания (вопросы, темы) оценочного средства*
	6. Понятие об оптимизации	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. В какой последовательности следует оценивать погрешность прямого измерения? 17. Из каких составляющих состоит погрешность прямого измерения? 18. 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. 19. Какие закономерности отклонений измеряемой величины имеют место в большинстве практических случаев и адекватно описываются нормальным распределением? 20. Какие особенности имеет график плотности вероятности нормального распределения при $X = X_{ист}$ и $X = X_{ист} \pm \Delta$? 21. На какие части принято делить площадь криволинейной трапеции под графиком плотности вероятности нормального распределения?

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Задания (вопросы, темы) оценочного средства*
		22. Каков геометрический смысл параметров $X_{ист}$ и Δ? 23. Как при заданной надежности Δ определяется полуширина доверительного интервала для измеряемой величины, распределенной строго по нормальному закону? 24. На чем основано выявление промахов? 25. В чем недостаток широко известного «правила трех сигм»? 26. В чем сущность более строгого статистического метода выявления промахов? Сравните его с «правилом трех сигм». 27. В чем принципиальное различие между аналоговыми и цифровыми приборами? 28. Какие приборные погрешности называются дополнительными? 29. Какие приборные погрешности называются основными? 30. Что такое класс точности прибора? Как измерительные приборы классифицируются в зависимости от класса точности?

3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету / зачету с оценкой

Код и наименование формируемой компетенции	Вопросы оценочного средства*
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Основные закономерности развития науки во времени. Темпы развития науки, техники и производства. Литературный анализ по теме исследования. Основные этапы теоретического исследования. Аналитический метод теоретического исследования. Вероятностно-статистические методы теоретического исследования. Методы системного анализа. Определение математической модели. Предъявляемые требования. Классификация математических моделей. Основные этапы моделирования. Сущность эксперимента и его задачи. Классификация экспериментов. Требования, предъявляемые к эксперименту. Последовательность и этапы экспериментальных исследований. Понятие «черного ящика». Управляемые, неуправляемые, неконтролируемые факторы. Уровни и интервалы варьирования факторов. Определение необходимого количества опытов. Полный факторный эксперимент. Рандомизация. Показатели оценки машин при экспериментальных исследованиях. Измерение. Измеряемые величины. Точность измерений. Виды ошибок при измерении и пути их уменьшений. Средства измерений: измерительный прибор, измерительная установка, датчики и преобразователи. Тензорезисторы. Классификация, принцип работы, тарировка. Динамометрические приборы. Классификация и предъявляемые требования. Этапы обработки результатов экспериментов. Методы обработки опытных данных. Основные статистические показатели для обработки экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов: сущность и область применения. Корреляционный анализ: определение, задачи и виды корреляций. Коэффициент корреляции. Регрессионный анализ. Уравнения регрессии первого и второго порядков. Виды оценок результатов научно-исследовательской работы. Годовой экономический эффект научно-исследовательской работы. Срок окупаемости. Виды представления результатов исследования.

Код и наименование формируемой компетенции	Вопросы оценочного средства*
	Этапы внедрения результатов исследований в производство.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Основные закономерности развития науки во времени. Темпы развития науки, техники и производства. Литературный анализ по теме исследования. Основные этапы теоретического исследования. Аналитический метод теоретического исследования. Вероятностно-статистические методы теоретического исследования. Методы системного анализа. Определение математической модели. Предъявляемые требования. Классификация математических моделей. Основные этапы моделирования. Сущность эксперимента и его задачи. Классификация экспериментов. Требования, предъявляемые к эксперименту. Последовательность и этапы экспериментальных исследований. Понятие «черного ящика». Управляемые, неуправляемые, неконтролируемые факторы. Уровни и интервалы варьирования факторов. Определение необходимого количества опытов. Полный факторный эксперимент. Рандомизация. Показатели оценки машин при экспериментальных исследованиях. Измерение. Измеряемые величины. Точность измерений. Виды ошибок при измерении и пути их уменьшений. Средства измерений: измерительный прибор, измерительная установка, датчики и преобразователи. Тензорезисторы. Классификация, принцип работы, тарировка. Динамометрические приборы. Классификация и предъявляемые требования. Этапы обработки результатов экспериментов. Методы обработки опытных данных. Основные статистические показатели для обработки экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов: сущность и область применения. Корреляционный анализ: определение, задачи и виды корреляций. Коэффициент корреляции. Регрессионный анализ. Уравнения регрессии первого и второго порядков. Виды оценок результатов научно-исследовательской работы. Годовой экономический эффект научно-исследовательской работы. Срок окупаемости. Виды представления результатов исследования. Этапы внедрения результатов исследований в производство.

Код и наименование формируемой компетенции	Вопросы оценочного средства*
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Основные закономерности развития науки во времени. Темпы развития науки, техники и производства. Литературный анализ по теме исследования. Основные этапы теоретического исследования. Аналитический метод теоретического исследования. Вероятностно-статистические методы теоретического исследования. Методы системного анализа. Определение математической модели. Предъявляемые требования. Классификация математических моделей. Основные этапы моделирования. Сущность эксперимента и его задачи. Классификация экспериментов. Требования, предъявляемые к эксперименту. Последовательность и этапы экспериментальных исследований. Понятие «черного ящика». Управляемые, неуправляемые, неконтролируемые факторы. Уровни и интервалы варьирования факторов. Определение необходимого количества опытов. Полный факторный эксперимент. Рандомизация. Показатели оценки машин при экспериментальных исследованиях. Измерение. Измеряемые величины. Точность измерений. Виды ошибок при измерении и пути их уменьшений. Средства измерений: измерительный прибор, измерительная установка, датчики и преобразователи. Тензорезисторы. Классификация, принцип работы, тарировка. Динамометрические приборы. Классификация и предъявляемые требования. Этапы обработки результатов экспериментов. Методы обработки опытных данных. Основные статистические показатели для обработки экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов: сущность и область применения. Корреляционный анализ: определение, задачи и виды корреляций. Коэффициент корреляции. Регрессионный анализ. Уравнения регрессии первого и второго порядков. Виды оценок результатов научно-исследовательской работы. Годовой экономический эффект научно-исследовательской работы. Срок окупаемости. Виды представления результатов исследования. Этапы внедрения результатов исследований в производство.