



# 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Планирование и организация проведения эксперимента приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	з3. знать технологию принятия статистических решений	Задачи планирования экспериментов. Исследовательские и контрольные испытания. Понятие о планировании эксперимента. Эффективность эксперимента. Содержание основных этапов планирования эксперимента. Активные и пассивные эксперименты. Факторы. Функция отклика. Выбор модели экспериментальной зависимости. Многофакторные эксперименты. Рациональный выбор числа факторов. Определение объема экспериментальных данных. Последовательность проведения эксперимента. Рандомизация. Ограничения на рандомизацию.		Зачет, вопросы 1, 23, 27; Задача
ОПК.2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	з2. знать аспекты системности и математизации научных исследований	Задачи многофакторного пассивного эксперимента. Пространство факторов. Выбор математических моделей для аппроксимации многомерной поверхности отклика. Оценка параметров многофакторных моделей. Погрешности определения многофакторных зависимостей. Понятие адекватности модели. Интервальные оценки коэффициентов регрессии. Коэффициент множественной корреляции. Методы оценки частного воздействия отдельных факторов. Шаговый регрессионный анализ. Коэффициент частной корреляции. Планирование эксперимента и обработка результатов при исследовании однофакторных зависимостей. Задачи планирования эксперимента при определении функциональной зависимости. Графическое представление полей рассеивания. Преобразование		Зачет, вопросы: 9, 11, 18,19, 24; задача

		координат. Методы установления характера зависимости. Выбор вида модели однофакторной зависимости. Оценка параметров модели. Метод наименьших квадратов. Анализ погрешностей при исследовании однофакторных зависимостей. Решение задачи регрессии в матричной форме. Ортогональная регрессия.		
ОПК.2	у2. владеть навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	Понятия о генеральной совокупности и выборках. Представление экспериментальных данных. Упорядоченная выборка результатов измерений. Вариационный ряд. Гистограмма. Различные методы оценки истинного значения постоянной величины по не сгруппированным и сгруппированным данным. Сравнительная эффективность различных оценок центра распределения. Промехи и методы их исключения. Виды оценок рассеивания опытных данных. Методы установления вида закона распределения. Способы группирования данных. Выбор числа интервалов группирования. Применение критериев согласия для установления соответствия моделей закона распределения экспериментальным данным. Определение точности оценки истинного значения постоянной величины. Зависимость погрешности усредненного результата от числа усредняемых значений. Доверительный интервал; использование распределения Стьюдента.		Зачет, вопросы: 4-6, 7, 10, 21; задача
ПК.16/НИ способность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять	з1. знать методологию проведения научного эксперимента, основные законы распределения случайных величин и их характеристики, основы планирования эксперимента	Задачи планирования эксперимента при определении функциональной зависимости. Графическое представление полей рассеивания. Преобразование координат. Методы установления характера зависимости. Выбор вида модели однофакторной зависимости. Оценка параметров модели. Метод наименьших квадратов. Анализ погрешностей при исследовании однофакторных зависимостей. Решение задачи регрессии в матричной форме. Ортогональная регрессия.		Зачет, вопросы: 2, 3, 8, 12, 13, 26; задача

<p>математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств</p>		<p>Задачи планирования экспериментов. Исследовательские и контрольные испытания. Понятие о планировании эксперимента. Эффективность эксперимента. Содержание основных этапов планирования эксперимента. Активные и пассивные эксперименты. Факторы. Функция отклика. Выбор модели экспериментальной зависимости. Многофакторные эксперименты. Рациональный выбор числа факторов. Определение объема экспериментальных данных. Последовательность проведения эксперимента. Рандомизация. Ограничения на рандомизацию. Планирование эксперимента и обработка результатов при исследовании однофакторных зависимостей. Задачи планирования эксперимента при определении функциональной зависимости. Графическое представление полей рассеивания. Преобразование координат. Методы установления характера зависимости. Выбор вида модели однофакторной зависимости. Оценка параметров модели. Метод наименьших квадратов. Анализ погрешностей при исследовании однофакторных зависимостей. Решение задачи регрессии в матричной форме. Ортогональная регрессия. Понятия о генеральной совокупности и выборках. Представление экспериментальных данных. Упорядоченная выборка результатов измерений. Вариационный ряд. Гистограмма. Различные методы оценки истинного значения постоянной величины по не сгруппированным и сгруппированным данным. Сравнительная эффективность различных оценок центра распределения. Промахи и методы их исключения. Виды оценок рассеивания опытных данных. Методы установления вида закона распределения. Способы группирования данных. Выбор числа</p>		
--	--	---	--	--

		<p>интервалов группирования.</p> <p>Применение критериев согласия для установления соответствия моделей закона распределения экспериментальным данным.</p> <p>Определение точности оценки истинного значения постоянной величины.</p> <p>Зависимость погрешности усредненного результата от числа усредняемых значений.</p> <p>Доверительный интервал; использование распределения Стьюдента. Разновидности активных многофакторных экспериментов. Параметры процесса измерения, подлежащие планированию.</p> <p>Кодированные значения факторов. Полный и дробный факторные эксперименты.</p> <p>Насыщенные и ненасыщенные планы.</p> <p>Оптимальные в широком смысле планы. Выбор дробных реплик.</p> <p>Генерирующие соотношения.</p> <p>Геометрический образ оптимальных симплекс - планов. Оценка параметров линейных моделей.</p> <p>Оптимальное использование пространства факторов.</p> <p>Примеры построения планов активных экспериментов.</p> <p>Построение планов для оценки параметров моделей второго порядка.</p> <p>Геометрическое представление поверхностей отклика. Центральные композиционные ротатабельные планы.</p> <p>Примеры. Построение эвристических планов для поверхностей отклика высоких порядков.</p> <p>Планирование экстремальных экспериментов.</p>		
ПК.16/НИ	<p>у3. уметь отбирать и анализировать исходную научную информацию для проведения эксперимента (зависимые, независимые переменные, связи и т. д.), оценивать результаты исследований</p>	<p>Задачи планирования эксперимента при определении функциональной зависимости. Графическое представление полей рассеивания. Преобразование координат. Методы установления характера зависимости. Выбор вида модели однофакторной зависимости. Оценка параметров модели. Метод наименьших квадратов.</p> <p>Анализ погрешностей при исследовании однофакторных зависимостей. Решение задачи регрессии в матричной форме.</p> <p>Ортогональная регрессия.</p>		<p>Зачет, вопросы: 14-17, 20, 22, 25, 28; задача</p>

		Планирование эксперимента и обработка результатов при исследовании однофакторных зависимостей. Задачи планирования эксперимента при определении функциональной зависимости. Графическое представление полей рассеивания. Преобразование координат. Методы установления характера зависимости. Выбор вида модели однофакторной зависимости. Оценка параметров модели. Метод наименьших квадратов. Анализ погрешностей при исследовании однофакторных зависимостей. Решение задачи регрессии в матричной форме. Ортогональная регрессия. Разновидности активных многофакторных экспериментов. Параметры процесса измерения, подлежащие планированию. Кодированные значения факторов. Полный и дробный факторные эксперименты. Насыщенные и ненасыщенные планы. Оптимальные в широком смысле планы. Выбор дробных реплик. Генерирующие соотношения. Геометрический образ оптимальных симплекс - планов. Оценка параметров линейных моделей. Оптимальное использование пространства факторов. Примеры построения планов активных экспериментов. Построение планов для оценки параметров моделей второго порядка. Геометрическое представление поверхностей отклика. Центральные композиционные ротатабельные планы. Примеры. Построение эвристических планов для поверхностей отклика высоких порядков. Планирование экстремальных экспериментов.		
--	--	---	--	--

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.2, ОПК.2, ПК.16/НИ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. В билете содержится один вопроса и одна задача. Длительность проведения зачета составляет 40 минут, принятыми в НГТУ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.2, ОПК.2, ПК.16/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

#### **Общая характеристика уровней освоения компетенций.**

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.