

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.5.2 «Методы и техника эксперимента»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **заочная, очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Н.С. Алексеев
	доцент	Н.С. Алексеев
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-4	способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	<p>проблемы промышленных предприятий, способы разработки обобщенных вариантов решений прогнозируя их последствия, а именно:</p> <p>-роль и место экспериментальных исследований в машиностроительном производстве.</p> <p>-проблемы машиностроительного производства, решаемые при помощи экспериментальных исследований</p>	<p>разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа, а именно:</p> <p>- принимать решение о необходимости проведения экспериментальных исследований, - определять тип и задачи исследования</p>	<p>навыками анализа обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами</p>
ПК-16	способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров	<p>Сущность и методику решения оптимизационных задач с использованием планирования эксперимента.</p> <p>Области эффективного использования и критерии выбора алгоритмов и программ расчетов параметров технологических процессов. Области эффективного использования и критерии выбора средств диагностики, а именно средств измерения и</p>	<p>разрабатывать оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием методов экспериментальных исследований</p> <p>Выбирать и эффективно использовать средства диагностики, алгоритмы и программы расчетов параметров технологических процессов, в том числе</p> <p>- проводить статистическую обработку</p>	<p>Методами постановки и решения оптимизационных задач</p> <p>Методами оценки адекватности математических моделей</p> <p>Методами выбора измерительных преобразователей</p>

	технологических процессов для их реализации	преобразования информации	результатов эксперимента проводить проверку статистических гипотез, делать выводы и принимать решения на основе анализа результатов эксперимента. - выбирать средства измерения и преобразования информации для проведения экспериментов.	
ПК-18	способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	Принципы и последовательность разработки программ и методик контроля и испытаний, в том числе принципы планирования эксперимента.	разрабатывать программы и методики контроля и испытания, а именно осуществлять планирование эксперимента	Методикой планирования эксперимента
ПК-4	способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных	Области применения экспериментальных исследований как средства анализа по диагностированию машиностроительных производств	проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа, а именно обосновать решение о необходимости проведения эксперимента	Методами отбора наиболее значимых факторов и условий проведения эксперимента

	технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа			
ПК-5	способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ	Формы представления результатов экспериментов в рамках законченных проектно-конструкторских работ	оформлять результаты экспериментальных исследований осуществляемых в рамках законченных проектно-конструкторских работ.	Методами корреляционно-регрессионного анализа

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Интернет технологии, Математика, Математические методы обработки данных, Метрологическое обеспечение машиностроительных производств, Оптимизация инженерных задач, Системы имитационного моделирования, Электротехника и электроника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Разработка и реализация проектов, Системный анализ, Системы имитационного моделирования

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	0	10	56	18
очная	17	0	17	38	40

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 7

Лекционные занятия (6ч.)

1. Роль и место экспериментальных исследований в машиностроении {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,5,9,10] Роль экспериментальных исследований при решении проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа. Классификация, типы и задачи эксперимента. Испытание как разновидность эксперимента. Задача оптимизации как основная задача конструкторских и технологических разработок. Обоснование принятия решения о необходимости проведения эксперимента

2. Основные вопросы методологии экспериментальных исследований. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[2,3,5,6,7,9,10,11] Этапы (формулирование цели, выдвижение гипотезы, проверка ее правильности, выдвижение новой гипотезы, проверка условий окончания эксперимента). Специальные методы (имитационное моделирование и натурные эксперименты). Комбинированные экспериментально-теоретические методы. Разработка программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики

3. Планирование эксперимента. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,2,3,5,7,9,10] Цель планирования. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.

4. Задачи оптимизации.(1ч.)[2,5,6,9,10,11] Производственная функция.

Совершенствование технологии, систем и средств машиностроительных производств, разработка и внедрение оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий с использованием планирования эксперимента.

5. Статистические методы обработки и анализа результатов экспериментов. (0,5ч.)[1,2,5,6,7,9,10,11] Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности точности и надежности выборки замеров. Уровень значимости. Проверка статистических гипотез. Применение критериев согласия. Применение статистических методов в технологии машиностроения. Погрешности механической обработки и законы их распределения. Диагностика объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

6. Формы представления результатов экспериментальных исследований.(1ч.) [2,5,8,9,10,11] Методы графического изображения результатов эксперимента. Методы подбора эмпирических формул. Описание выполнения научных исследований, составление научных отчетов. Разработка (на основе действующих нормативных документов) проектной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

7. Техника экспериментов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [2,5,9,10] Измерительные преобразователи и датчики физических величин. Резистивные, пьезоэлектрические, емкостные, тепловые и оптикоэлектронные преобразователи. Выбор и эффективное использование средств диагностики, автоматизации.

Практические занятия (10ч.)

- 1. Планирование полного факторного эксперимента(2ч.)[1,3]** Освоение методики.
- 2. Поиск оптимального значения целевой функции(2ч.)[1,3,7]** Освоение методики.
- 3. Статистическая обработка результатов эксперимента(2ч.)[1,3,5]** Освоение методики
- 4. Проверка адекватности теоретической зависимости(2ч.)[1,7]** Освоение методики
- 5. Точечная аппроксимация результатов натурального двухфакторного эксперимента(2ч.)[1,5,7]** Освоение методики

Самостоятельная работа (56ч.)

- 1. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(36ч.)[1,2,3,5,6,7,8,9,10,11]**
- 2. Выполнение контрольной работы(16ч.)[1,2,3]**
- 3. Подготовка к зачету(4ч.)[1,2,3,5,6,7,8,9,10,11]**

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (17ч.)

- 1. Роль и место экспериментальных исследований в машиностроении {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6,7,9,10]** Роль экспериментальных исследований при решении проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа. Классификация, типы и задачи эксперимента. Испытание как разновидность эксперимента. Задача оптимизации как основная задача конструкторских и технологических разработок. Обоснование принятия решения о необходимости проведения эксперимента
- 2. Основные вопросы методологии экспериментальных исследований. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6,7,9,10,11]** Этапы (формулирование цели, выдвижение гипотезы, проверка ее правильности, выдвижение новой гипотезы, проверка условий окончания эксперимента). Специальные методы (имитационное моделирование и натурные эксперименты). Комбинированные экспериментально-теоретические методы. Разработка программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики
- 3. Планирование эксперимента. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6,7,9,10]** Цель планирования. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.
- 4. Задачи оптимизации. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [2,3,5,6,7,9,10]** Производственная функция. Совершенствование технологии, систем и средств машиностроительных производств, разработка и внедрение оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий с использованием планирования эксперимента.
- 5. Статистические методы обработки и анализа результатов экспериментов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,5,6,7,9,10]** Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности точности и надежности выборки замеров. Уровень значимости. Проверка статистических гипотез. Применение критериев согласия. Применение статистических методов в технологии машиностроения. Погрешности механической обработки и законы их распределения. Диагностика объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа
- 6. Формы представления результатов экспериментальных исследований. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5,7,8,9,10]** Методы графического изображения результатов эксперимента. Методы подбора эмпирических формул. Описание выполнения научных исследований, составление научных отчетов. Разработка (на основе действующих нормативных документов) проектной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

7. Техника экспериментов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.) [2,5,6,9,10] Измерительные преобразователи и датчики физических величин. Резистивные, пьезоэлектрические, емкостные, тепловые и оптикоэлектронные преобразователи. Выбор и эффективное использование средств диагностики, автоматизации.

Практические занятия (17ч.)

- 1. Планирование полного факторного эксперимента(4ч.)[3]** Решение задач
- 2. Поиск оптимального значения целевой функции(2ч.)[1,5]** Решение задач
- 3. Статистическая обработка результатов эксперимента.(4ч.)[2,5]** Вычисление выборочных характеристик. Расчет числа параллельных опытов. Решение задач
- 4. Точечная аппроксимация результатов натурального двухфакторного эксперимента(4ч.)[1,7,10]** Решение задач
- 5. Метрологическая оценка средств измерений(3ч.)[2,5,9,10]** Решение задач

Самостоятельная работа (38ч.)

- 1. Подготовка к текущей аттестации(15ч.)[1,2,3]**
- 2. Выполнение контрольной работы(15ч.)[1,2,3]**
- 3. Подготовка к зачету(8ч.)[1,2,3,5,6,7,8,9,10,11]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Алпатов, Ю. Н. Математическое моделирование производственных процессов : учебное пособие / Ю. Н. Алпатов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3052-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169192> (дата обращения: 14.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Рыков, С. П. Основы научных исследований : учебное пособие для вузов / С. П. Рыков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-5902-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159496> (дата обращения: 14.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Григорьев, Ю. Д. Методы оптимального планирования эксперимента:

линейные модели : учебное пособие / Ю. Д. Григорьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1937-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168837> (дата обращения: 14.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

5. Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Б. А. Семенов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1392-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168492> (дата обращения: 14.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. — 606 с. — ISBN 978-5-9912-0060-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111051> (дата обращения: 14.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б. А. Горлач, В. Г. Шахов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169100> (дата обращения: 14.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ : учебно-методическое пособие / Ю. Н. Новиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 32 с. — ISBN 978-5-8114-1449-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168825> (дата обращения: 14.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

9. http://pstu.ru/files/file/FPMM/of/tai/caplin_osnovy_nauchnyh_issledovaniy.pdf Цаплин, А.И. Ц17 Основы научных исследований в технологии машиностроения : учеб. пособие / А.И. Цаплин. — Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. — 228 с.

10. <http://window.edu.ru/resource/263/68263/files/pestrezov-a.pdf> Ванин, В.А. Научные исследования в технологии машиностроения : учебное пособие / В.А. Ванин, В.Г. Однолько, С.И. Пестрецов, В.Х. Фидаров, А.Н. Колодин. — Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. — 232 с. — 100 экз. — ISBN 978-5-8265-0881-7.

11. <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2013/Kravchenko.pdf> Кравченко, Д. В. Методология научных исследований в машиностроении: учебное пособие / Д. В.

Кравченко; под общей ред. Л.В. Худобина. –Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 78 с.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Microsoft Office
2	LibreOffice
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Научные ресурсы в открытом доступе (http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi)
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Методы и техника эксперимента»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-4: способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Зачет; зачет с оценкой	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для зачета с оценкой
ПК-16: способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Зачет; зачет с оценкой	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для зачета с оценкой
ПК-18: способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	Зачет; зачет с оценкой	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для зачета с оценкой
ПК-4: способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и	Зачет; зачет с оценкой	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для зачета с оценкой

использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа		
ПК-5: способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ	Зачет; зачет с оценкой	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для зачета с оценкой

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Методы и техника эксперимента» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Методы и техника эксперимента» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.		
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	<p>1. Какие эксперименты находят частое применение при разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами? Приведите классификацию экспериментов по объектам. Что может являться объектом экспериментальных исследований? Какие основные типы задач решаются при проведении экспериментов?</p> <p>2. В чем сущность задач оптимизации, используемых при выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа? Почему эта задача является основной в конструкторских и технологических разработках? Приведите примеры.</p> <p>3. Дайте определение стохастической связи. Приведите примеры стохастической связи со случайными факторами в статистических объектах. Приведите примеры стохастической связи с неслучайными связями в статистических объектах. Применяя способность участвовать в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа определите условия обеспечения минимального значения шероховатости при обработке поверхности по экспериментальной зависимости.</p>	ОПК-4
2	<p>Применяя способность участвовать в выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа определите условия обеспечения минимального значения шероховатости при обработке поверхности по экспериментальной зависимости.</p>	ОПК-4
3	<p>Используя способность участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, ответьте на вопросы:</p>	ПК-16

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое стратификация экспериментальных данных и ее значение? 2. Какую область описывает уравнение регрессии, полученное с помощью дробного факторного эксперимента, и в каких границах его можно использовать? 3. Какими методами решается нелинейная целевая функция? 4. Как реализуют методику решения задачи условной многомерной оптимизации?? 5. Изложите методику определения числа параллельных опытов. 6. Для чего предпринимается проверка адекватности теоретической зависимости? 7. Выполнение какого условия является подтверждением адекватности теоретической зависимости? <p>Используя способность выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию оборудования, средств диагностики, автоматизации ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. По каким критериям выбирают средства диагностики? 2. Дайте характеристику резистивным датчикам. Для чего они применяются? 3. Дайте характеристику пьезоэлектрическим датчикам. 	
4	<p>Применяя способность участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполните задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функция задана таблицей. С помощью метода наименьших квадратов интерполировать функцию линейной зависимостью и оценить степень приближения. 2. Проверить адекватность зависимости, предназначенной для определения отклонения шага зацепления зубчатого колеса при электроэрозионном зубовырезании. 3. Проведите метрологическую оценку средства измерения среднего арифметического отклонения профиля по критериям абсолютной и относительной погрешностей измерения. 	ПК-16
5	<p>Используя способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытаний машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики,</p>	ПК-18

	<p>автоматизации и управления, ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие этапы необходимо реализовать для проведения эксперимента? 2. Какие принципы лежат в основе разработки программ экспериментальных исследований? 3. Что включает в себя методика эксперимента? 4. Какие задачи решает теория планирования эксперимента? 5. В чем сущность планирования эксперимента? Поясните разницу между активным и пассивным экспериментом 6. Что такое полный факторный эксперимент? 7. Как выбрать уровни варьирования факторов? 8. В чем сущность дробного факторного эксперимента, и какие математические модели он позволяет исследовать? 9. В чем заключается принципиальное отличие однофакторного эксперимента от многофакторного? 10. Что такое взаимодействие факторов и сколько их может быть в дробном факторном эксперименте? 11. В чем сущность и цели стандартизации масштаба факторов? 12. Как составляется и какими свойствами обладает матрица планирования дробного факторного эксперимента? 	
6	<p>Применяя способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, выполните следующие задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите число параллельных опытов для получения достоверных результатов эксперимента по оценке качества боковой эвольвентной исполнительной поверхности зуба цилиндрического зубчатого колеса на операции размерной электроэрозионной обработки, реализуемой на станке с ЧПУ. 2. Функция задана таблицей своих значений. Применяя метод наименьших квадратов, приблизить функцию многочленами 1-ой и 2-ой степеней. Для каждого приближения определить величину среднеквадратичной погрешности. Построить точечный график функции и графики многочленов 	ПК-18
7	<p>Используя способность проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств</p>	ПК-4

	<p>анализа, ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каким статистическим требованиям должны отвечать результаты экспериментальных исследований? 2. Как оценивается случайная составляющая погрешности измерений? 3. Что заложено в методику оценки наличия промахов результатов измерения 4. Как определить расчетный критерий Фишера? 	
8	<p>Используя способность участвовать в разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, оформлении законченных проектно-конструкторских работ, ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите известные Вам варианты реализации точечной аппроксимации? 2. В чем заключается локальная линейная аппроксимация? 3. Для чего оценивают величину множественного коэффициента корреляции? 	ПК-4
9	<p>Используя способность участвовать в разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, оформлении законченных проектно-конструкторских работ, ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите известные Вам варианты реализации точечной аппроксимации? 2. В чем заключается локальная линейная аппроксимация? 3. Для чего оценивают величину множественного коэффициента корреляции? 	ПК-5
10	<p>Применяя способность участвовать в разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, оформлении законченных проектно-конструкторских работ, выполните задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постройте график зависимости в редакторе Microsoft Office Excel 2. Запишите результат измерения в соответствии с установленными правилами. 3. Укажите ошибки в оформлении отчета 	ПК-5

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.

