

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации
РПД_3-15.04.01.02_2020_108521
Актуализировано: 31.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Организация и планирование эксперимента

	<small>наименование дисциплины</small>
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	15.04.01 <small>шифр</small>
	Машиностроение <small>наименование</small>
Направленность (профиль)	3-15.04.01.02 <small>шифр</small> Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительного производства <small>наименование</small>
Формы обучения	Заочная, Очная <small>наименование</small>
Кафедра-разработчик	Кафедра технологии машиностроения (ОРУ) <small>наименование</small>
Выпускающая кафедра	Кафедра технологии машиностроения (ОРУ) <small>наименование</small>

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Маринин Евгений Анатольевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Овладеть системой знаний, позволяющей оптимальным образом совершенствовать производственный процесс
Задачи дисциплины	Разработка достоверных статистических моделей, связывающих параметры производственного процесса и характеристики качества полученного продукта или другие параметры оптимизации; Оптимальное планирование эксперимента; Установление экстремума поверхности отклика оптимизируемого параметра технологического процесса машиностроительного производства.

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

Компетенция ОПК-2

способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
Знает	Умеет	Владеет
современные методы исследования	применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	навыками применения современных методов исследования

Компетенция ОПК-9

способностью обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений		
Знает	Умеет	Владеет
методы управления программами освоения новой продукции и технологий	обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий	способностью управления программами освоения новой продукции и технологий

Компетенция ПК-3

способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии		
Знает	Умеет	Владеет
технико-экономическую эффективность проектирования, исследования	оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования	способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Дисперсионный и корреляционный анализы в планировании эксперимента	ОПК-2, ОПК-9, ПК-3
2	Анализ результатов эксперимента: исключение выбросов, построение регрессионной модели, поиск экстремума	ОПК-2, ОПК-9, ПК-3
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2, ОПК-9, ПК-3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	2 семестр (Очная форма обучения) 2 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	2	144	4	82	36	0	36	0	62		2	
Заочная форма обучения	1	1, 2	144	4	8.5	8	0	0	8	135.5		2	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Дисперсионный и корреляционный анализы в планировании эксперимента»		64.50
Семинары, практические занятия		
P1.1	Установление корреляционной связи параметров производственных процессов	4.00
P1.2	Дисперсионный анализ	4.00
Лабораторные занятия		
P1.1	Установление корреляционной связи параметров производственных процессов	
P1.2	Дисперсионный анализ	
Самостоятельная работа		
C1.1	Коэффициент детерминации (R^2) и коэффициент корреляции (r), корреляционное отношение (η)	8.50
C1.2	Ранговая корреляция	8.00
C1.3	t-критерий Стьюдента	8.00
C1.4	Ступенчатый дисперсионный анализ	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	22.00
Раздел 2 «Анализ результатов эксперимента: исключение выбросов, построение регрессионной модели, поиск экстремума»		75.50
Семинары, практические занятия		
P2.1	Применение программы MS Excel для регрессионного анализа производственных процессов	8.00
P2.2	Обнаружение выбросов	4.00
P2.3	Полный факторный эксперимент	6.00
P2.4	Дробный факторный эксперимент	6.00
P2.5	Поиск оптимума методом крутого восхождения (Бокса-Уиксона)	4.00
Лабораторные занятия		
P2.1	Применение программы MS Excel для регрессионного анализа производственных процессов	
P2.2	Полный факторный эксперимент	
Самостоятельная работа		
C2.1	Цели и задачи моделирования	6.00
C2.2	Способы совершенствования математических моделей	6.00
C2.3	Цели и задачи планирования эксперимента; требования к объектам исследования, к параметрам оптимизации, к исследуемым факторам	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	23.50
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00

33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Дисперсионный и корреляционный анализы в планировании эксперимента»		52.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Установление корреляционной связи параметров производственных процессов	
П1.2	Дисперсионный анализ	
Лабораторные занятия		
Р1.1	Установление корреляционной связи параметров производственных процессов	2.00
Р1.2	Дисперсионный анализ	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Коэффициент детерминации (R^2) и коэффициент корреляции (r), корреляционное отношение (η)	10.00
С1.2	Ранговая корреляция	10.00
С1.3	t-критерий Стьюдента	12.00
С1.4	Ступенчатый дисперсионный анализ	16.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Анализ результатов эксперимента: исключение выбросов, построение регрессионной модели, поиск экстремума»		88.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Применение программы MS Excel для регрессионного анализа производственных процессов	
П2.2	Обнаружение выбросов	
П2.3	Полный факторный эксперимент	
П2.4	Дробный факторный эксперимент	
П2.5	Поиск оптимума методом крутого восхождения (Бокса-Уиксона)	
Лабораторные занятия		
Р2.1	Применение программы MS Excel для регрессионного анализа производственных процессов	2.00
Р2.2	Полный факторный эксперимент	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Цели и задачи моделирования	20.00
С2.2	Способы совершенствования математических моделей	34.00
С2.3	Цели и задачи планирования эксперимента; требования к объектам исследования, к параметрам оптимизации, к исследуемым факторам	30.00

Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Порсев, Е. Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие / Е.Г. Порсев. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 155 с. - ISBN 978-5-7782-1461-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228880/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Мусин, Ильгиз Азданович. Планирование эксперимента при моделировании погрешности средств измерений / И. А. Мусин. - М. : Изд-во стандартов, 1989. - 137 с. : ил. - Библиогр.: с. 133-135. - ISBN 5-7050-0023-5 : 0.65 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Ящерицын, Петр Иванович. Планирование эксперимента в машиностроении / П. И. Ящерицын, Е. И. Махаринский. - Минск : Выш. шк., 1985. - 286 с. : ил. - Библиогр.: с. 280-283. - 1.60 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Математическая теория планирования эксперимента / под ред. С. М. Ермакова. - М. : Наука, 1983. - 392 с. : ил. - (Справочная математическая библиотека). - Библиогр.: с. 378-385. - 1.60 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Новик, Феликс Саадиевич. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов / Ф. С. Новик, Я. Б. Арсов. - М. : Машиностроение, 1980. - 304 с. : ил. - Библиогр.: с. 296-302. - 2.60 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Рязанова, Т. В. Планирование, организация, проведение эксперимента и патентоведение : учебное пособие / Т. В. Рязанова, Н. Ю. Демиденко, И. С. Почекутов, О. Н. Еременко. - Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. - 88 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/147489> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

- 1) Иванов-Польский, Константин Вячеславович. Дисперсионный анализ параметров производственных процессов : учебно-метод. пособие для студентов направлений 151900.62, 151900.68, 150700.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / К. В. Иванов-Польский, И. М. Певзнер, М. З. Певзнер ; ВятГУ, ФАМ, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 24 с. - 29 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 31.03.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Грачев, Сергей Павлович. Регрессионный анализ как основа установления связи технология - качество и управления производственными процессами : учебно-метод. пособие для студентов направлений 15.03.05,15.03.01, 27.03.02 всех профилей подготовки всех форм обучения / С. П. Грачев, М. З. Певзнер ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2016. - 35 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 05.10.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Певзнер, Михаил Зиновьевич. Использование MS EXCEL для корреляционного анализа процессов металлообработки : учебно-метод. пособие для студентов направлений 15.03.05, 15.03.01, 27.03.02 / М. З. Певзнер, М. В. Симонов ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2019. - 28 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 19.10.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.04.01.02

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Проектор Aser P 1220 LLP Projector

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР HP Bundle 3300Pro MT Core i5-2400S 4Gb

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2012-Внеб. НЕИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПРАВО НА Officestd RUS	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=108521

