МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____
__ _____ 2017 г.

Планирование эксперимента

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Технология и оборудование машиностроительных производств**
Учебный план	27.03.01-15-1-3933_zaoch.plx направление 27.03.01 "Стандартизация и метрология" профиль "Стандартизация и сертификация"
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 14
самостоятельная работа 130

Виды контроля на курсах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	130	130	130	130
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
ст.преп., Белухин Р.А. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Носенко В.А.

Рабочая программа дисциплины
Планирование эксперимента

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015г. №168)

составлена на основании учебного плана:
направление 27.03.01 "Стандартизация и метрология"
профиль "Стандартизация и сертификация"
утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.
Декан факультета _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Протокол от __ _____ 2018 г. № __
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Носенко В.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Протокол от __ _____ 2019 г. № __
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Носенко В.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Протокол от __ _____ 2020 г. № __
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Носенко В.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Протокол от __ _____ 2021 г. № __
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Носенко В.А.

Год	Раздел РП	**Внесенные изменения**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью дисциплины «Планирование эксперимента» является приобретение студентами знаний в области проведения численного и натурного экспериментов, планирования эксперимента и проведения экспериментального исследования при поиске оптимальных характеристик.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Информационные системы в метрологии
2.1.2	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-8: способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-20: способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основные понятия и принципы планирования эксперимента;
3.1.2	- критерии оптимальности, разновидности и правила построения планов эксперимента;
3.1.3	- методы расчета параметров математической модели объекта исследований, оценки их значимости, а также адекватности полученной модели; методы поиска оптимальных условий и экстремума функции отклика.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- расчитывать параметры математической модели объекта исследований, оценки их значимости, а также адекватности полученной модели.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- теоретическими знаниями и практическими навыками по выполнению научных и промышленных экспериментальных исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	Раздел 1. Эксперимент						
1.1	Научный и промышленный эксперимент. Простые сравнивающие эксперименты. Многофакторные эксперименты. /Лек/	5	1	ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
1.2	Измерение шероховатости поверхности стали, обработка результатов (интерактив) /Лаб/	5	2	ПК-20	Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Анализ результатов и выбор влияющих факторов(интерактив) /Лаб/	5	2	ПК-20	Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Планы						

2.1	Разбиение факторных планов на блоки. Дробные реплики. Неполные планы. Планы робастные к дрейфам. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. /Лек/	5	2	ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.2	Понятие о плане эксперимента. Большие двумерные таблицы. Размер промышленных экспериментов. Постановка задачи о выборе оптимального плана. /Лек/	5	1	ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.3	Планы поиска экстремума функции отклика. Планирование эксперимента при регрессионном анализе. Планы выборочного контроля. /Лек/	5	1	ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.4	Последовательный план поиска оптимальных решений. Последовательные эксперименты. /Лек/	5	1	ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.5	Составление ПФП эксперимента, математической модели и проверка её адекватности(интерактив) /Лаб/	5	2	ПК-20	Л3.1 Э1 Э2	8	
2.6	Составление ДФП эксперимента, математической модели и проверка её адекватности(интерактив) /Лаб/	5	2	ПК-20	Л3.1 Э1 Э2	8	
	Раздел 3. Модель эксперимента						
3.1	Контрольная работа на тему "Выбор и построение математической модели эксперимента" /Ср/	5	130	ПК-8 ПК-20	Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Компетенция ПК-8
1.Что такое планирование эксперимента?
2.Существенные требования к проведению эксперимента.
3.Задачи, для решения которых может использоваться планирование эксперимента.
4.Что такое планирование экстремального эксперимента?
5.Что такое параметр оптимизации?
6.Что значит выбрать модель и что такое поверхность отклика?
7.Что такое области определения факторов, как они изображаются на рисунке и что такое факторное пространство.
8.Что такое фактор и область определения фактора?
9.Что называется направлением градиента и какая область называется «почти стационарной»?
10.Что такое априорная информация? Зачем она нужна при планировании эксперимента?
11.Основной уровень и как его выбрать?
12.Источники сведений о кривизне поверхности, три случая кривизны поверхности.
13.Приведите классификацию параметров оптимизации.
Компетенция ПК-20
1.Что называется задачами оптимизации? Как называется процесс решения этих задач?
2.Что такое математическая модель? Напишите уравнение математической модели в общем виде.
3.Перечислите и объясните основные требования к объекту исследования.
4.От чего зависят параметры оптимизации?
5.Перечислите требования к параметру оптимизации.
6.Виды области определения фактора. Количественные и качественные факторы.
7.Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента.
8.Требования к совокупности факторов.
9.Шаговый принцип в планировании эксперимента и его пример.
10.Что такое интерполяция, экстраполяция и интерпретация модели.
11.Главное требование к модели, какая модель называется адекватной, и что такое проверка адекватности модели?
12.Перечислите и объясните ограничения при оценке границы областей определения факторов.
13.Диапазон изменения параметра оптимизации. Широкий и узкий диапазоны.
14.Принятие решений о выборе интервалов варьирования.
15.Интервал варьирования факторов. Ограничения и полезная априорная информация при его выборе.
16.Точность фиксирования факторов и их классификация.

5.2. Темы письменных работ

Предусмотрена контрольная работа на тему "Выбор и построение математической модели эксперимента"

5.3. Фонд оценочных средств
Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего и промежуточного контроля. Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе дисциплины.
5.4. Перечень видов оценочных средств
Виды оценочных средств представлены в ФОС

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Капля, В. И. [и др.]	Техника эксперимента. Основы научных экспериментов: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	27

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Свиридова, О. В.	Теория планирования эксперимента [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2011	эл. изд.

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Белухин, Р.А., Авилов, А.В.	Лабораторный практикум по дисциплине "Планирование и организация эксперимента" [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	эл. изд.
Л3.2	Белухин, Р. А. [и др.]	Методические указания к выполнению ОргСРС по дисциплине "Планирование и организация эксперимента" Вып. 4 [Электронный ресурс]: методические указания - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	эл. изд.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э2	http://library.vstu.ru/els/main.php
Э3	http://elibrary.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Аудиторная работа:
7.3.1.2	MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, сублицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), сублицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), ежегодное продление)
7.3.1.3	MS Office 2003 (лицензия №41300906 от 01.11.2006, бессрочная)
7.3.1.4	MS Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, сублицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), сублицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), ежегодное продление)
7.3.1.5	MS Office 2007 (лицензия №43344861 от 26.12.2007, бессрочная)
7.3.1.6	Самостоятельная работа:
7.3.1.7	Операционная система MS Windows 7 и MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, сублицензионный договор №Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), сублицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), сублицензионный договор №КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), сублицензионный договор №КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), сублицензионный договор №Tr018575 от 01.04.2013 г. (подписка на 2013-2014гг), ежегодное продление), MS Office 2010 (лицензия №63699190, акт приема-передачи №704 от 11.09.2013, бессрочная)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Патентно-информационные ресурсы Роспатента http://www.fips.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудиторная работа - помещения для проведения аудиторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью:
7.2	1. Учебная мебель на 56 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, телевизор LQ 50 PT 350 “ R ” 50, 1 компьютер, видеопроектор Aser Proektor P 134 W, экран на треноге FCTM-1102180x180
7.3	2. Учебная мебель на 60 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя
7.4	3. Учебная мебель на 44 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя
7.5	4. Учебная мебель на 20 посадочных мест, учебная доска, рабочее место преподавателя, плазменная панель 42 LQ, 7 компьютеров, коммутатор 16 Port
7.6	Самостоятельная работа - учебная мебель, 3 компьютера с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, принтер HPLaserJet2015

8. МЕТОДИЧЕСТКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции и лабораторные работы. Также предусмотрена самостоятельная работа.
Указания к организации контактной (аудиторной) работы:
Лабораторные работы проводятся с использованием методических указаний, также размещенных в ЭУМКД.
Рекомендуется в случае пропуска лабораторной работы согласовать вариант комплекта заданий к лабораторной работе с преподавателем.
Методические указания к организации самостоятельной работы.
Приемы работы с основной и дополнительной литературой.
Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научится работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется рабочей программой дисциплины и приведен в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины.
Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.
Самоконтроль
Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение лабораторных работ) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в УЭМКД.