

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета А.В. Бурковский
«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Методы планирования экспериментов и обработки данных»

**Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/5лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2016

Автор программы

/Данилов А.Д./

**Заведующий кафедрой
Электропривода,
автоматики и управления в
технических системах**

/Бурковский В.И./

Руководитель ОПОП

/Дитолин В.М./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

обеспечение фундаментальной подготовки у будущего специалиста способности к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов способности к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение общих положений теории планирования эксперимента, выбор параметров оптимизации;
- освоение методов градиентной оптимизации совместно с методами планирования эксперимента;
- ознакомление бакалавров с основными планами решения задач оптимизации;
- умение обрабатывать результаты эксперимента и проверять адекватность модели;
- приобретение навыков проведения экспериментальных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы планирования эксперимента и обработки данных» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы планирования эксперимента и обработки данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

ПК-2 - способность обрабатывать результаты экспериментов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать основные виды параметров оптимизации; требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента; принципы выбора моделей; методы проведения факторного эксперимента;

	Уметь разрабатывать планы, программы и методики проведения экспериментальных исследований; варьировать всеми переменными, определяющими процесс, по специальным правилам;
	Владеть навыками выбора четкой стратегии, позволяющей принимать обоснованные решения после каждой серии экспериментов;
ПК-2	Знать способы оценки адекватности модели и значимости оценок коэффициентов.
	Уметь использовать математический аппарат для формализации результатов эксперимента.
	Владеть навыками обработки экспериментальных данных.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы планирования эксперимента и обработки данных» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы	144	144
з.е.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9

Аудиторные занятия (всего)	24	24
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	116	116
Контрольная работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	0 4	144 4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия теории планирования эксперимента.	Основные определения теории планировании эксперимента. Объект исследования. Параметр оптимизации. Факторы. Требования к совокупности факторов. Выбор модели. <u>Самостоятельное изучение:</u> Шаговый принцип. Полиномиальные модели.	4	2	4	14	24
2	Полный факторный эксперимент	Принятие решений перед планированием эксперимента. Выбор основного уровня. Выбор интервалов варьирования. Полный факторный эксперимент. Свойства факторного эксперимента типа 2к. <u>Самостоятельное изучение:</u> Полный факторный эксперимент и математическая мо-	4	2	4	14	24

		дель.						
3	Дробный факторный эксперимент	Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов. Дробная реплика. Выбор полуреplik. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты. Выбор $\frac{1}{4}$ реplik. <u>Самостоятельное изучение:</u> Обобщающий определяющий контраст. Реплики большой дробности.	4	2	4	14	24	
4	Проведение эксперимента	Проведения эксперимента. Ошибки параллельных опытов. Дисперсия параметра оптимизации. Проверка однородности дисперсий. <u>Самостоятельное изучение:</u> Рандомизация. Разбиение матрицы типа $2k$ на блоки.	2	4	2	16	24	
5	Обработка результатов эксперимента	Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Регрессионный анализ. <u>Самостоятельное изучение:</u> Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов.	2	4	2	16	24	
6	Принятие решений после построения модели	Принятие решений после построения модели. Интерпретация результатов. Принятие решений после построения модели процесса. Построение интерполяционной формулы, линейная модель неадекватна. <u>Самостоятельное изучение:</u> Крутое восхождение по поверхности отклика. Принятие решений после крутого восхождения.	2	4	2	16	24	
Итого			18	18	18	90	144	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия теории планирования эксперимента.	Основные определения теории планировании эксперимента. Объект исследования. Параметр оптимизации. Факторы. Требования к совокупности факторов. Выбор модели. <u>Самостоятельное изучение:</u>	2	-	2	18	22

		Шаговый принцип. Полиномиальные модели.					
2	Полный факторный эксперимент	Принятие решений перед планированием эксперимента. Выбор основного уровня. Выбор интервалов варьирования. Полный факторный эксперимент. Свойства факторного эксперимента типа $2k$. <u>Самостоятельное изучение:</u> Полный факторный эксперимент и математическая модель.	2	2	2	18	24
3	Дробный факторный эксперимент	Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов. Дробная реплика. Выбор полуреplik. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты. Выбор $\frac{1}{4}$ реплик. <u>Самостоятельное изучение:</u> Обобщающий определяющий контраст. Реплики большой дробности.	2	2	2	20	26
4	Проведение эксперимента	Проведения эксперимента. Ошибки параллельных опытов. Дисперсия параметра оптимизации. Проверка однородности дисперсий. <u>Самостоятельное изучение:</u> Рандомизация. Разбиение матрицы типа $2k$ на блоки.	-	2	2	20	24
5	Обработка результатов эксперимента	Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Регрессионный анализ. <u>Самостоятельное изучение:</u> Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов.	-	2	-	20	22
6	Принятие решений после построения модели	Принятие решений после построения модели. Интерпретация результатов. Принятие решений после построения модели процесса. Построение интерполяционной формулы, линейная модель неадекватна. <u>Самостоятельное изучение:</u> Крутое восхождение по поверхности отклика. Принятие решений после крутого вос-	-	2	-	20	22

	хождения.					
		Итого	6	10	8	116 140

5.2 Перечень лабораторных работ

- 1 Объект исследования. Параметры оптимизации. Факторы эксперимента. Выбор модели.
- 2 Выбор основного уровня. Выбор интервалов варьирования. Полный факторный эксперимент.
- 3 Свойства факторного эксперимента типа 2к. Полный факторный эксперимент и математическая модель
- 4 Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов. Дробная реплика. Выбор полуреplik.
- 5 Генерирующие соотношения и определяющие контрасты. Выбор $\frac{1}{4}$ реплик. Обобщающий определяющий контраст. Реплики большой дробности.
- 6 Проведения эксперимента. Ошибки параллельных опытов
- 7 Дисперсия параметра оптимизации. Проверка однородности дисперсий. Рандомизация. Разбиение матрицы типа 2к на блоки.
- 8 Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов.
- 9 Регрессионный анализ. Проверка адекватности модели.
- 10 Интерпретация результатов. Принятие решений после построения модели процесса. Построение интерполяционной формулы. Крутое восхождение по поверхности отклика.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать основные виды параметров оптимизации; требования, предъявляемые к факторам	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	при планировании эксперимента; принципы выбора моделей; методы проведения факторного эксперимента;			
	Уметь разрабатывать планы, программы и методики проведения экспериментальных исследований; варьировать всеми переменными, определяющими процесс, по специальным правилам;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками выбора четкой стратегии, позволяющей принимать обоснованные решения после каждой серии экспериментов;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знать способы оценки адекватности модели и значимости оценок коэффициентов.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать математический аппарат для формализации результатов эксперимента.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками обработки экспериментальных данных.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 9 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать основные виды параметров оптимизации; требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента; принципы выбора	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	моделей; методы проведения факторного эксперимента;					
	Уметь разрабатывать планы, программы и методики проведения экспериментальных исследований; варьировать всеми переменными, определяющими процесс, по специальным правилам;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками выбора четкой стратегии, позволяющей принимать обоснованные решения после каждой серии экспериментов;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать способы оценки адекватности модели и значимости оценок коэффициентов.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать математический аппарат для формализации результатов эксперимента.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками обработки экспериментальных данных.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету
Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для экзамена

1. - Объект исследования;

2. - Виды параметров оптимизации;
3. - Требования, предъявляемые к факторам оптимизации;
4. - Полиномиальные модели;
5. - Выбор основного уровня в полном факторном эксперименте;
6. - Выбор интервалов варьирования в полном факторном эксперименте;
7. - Матрица планирования эксперимента;
8. - Полный факторный эксперимент и математическая модель;
9. - Минимизация числа опытов;
10. - Выбор полуреплик в дробном факторном эксперименте;
11. - Реплики большой дробности;
12. - Ошибки параллельных опытов;
13. - Дисперсия параметра оптимизации;
14. - Проверка однородности дисперсий;
15. - Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов;
16. - Обработка результатов эксперимента. Регрессионный анализ.
17. - Проверка адекватности модели;
18. - Интерпретация результатов эксперимента;
19. - Принятие решений после построения модели процесса;
- 20 Построение интерполяционной формулы;
- 21- Принятие решений после крутого восхождения.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия теории планирования эксперимента.	ПК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ,
2	Полный факторный эксперимент	ПК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ,
3	Дробный факторный эксперимент	ПК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ,
4	Проведение эксперимента	ПК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ,

5	Обработка результатов эксперимента	ПК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ,
6	Принятие решений после построения модели	ПК-1, ПК-2	Тест, защита лабораторных работ,

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Новикова Н.М. Обработка экспериментальных данных: учебное пособие/ Н.М. Новикова—2010.

2 Золотухин И.В. и др. Экспериментальные методы исследований: учебное пособие- 2004

3 Анфилатов В.С. и др. Системный анализ в управлении: учебное пособие- 2007

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Excel 2007
- Microsoft Office Power Point 2007

- ABBYY FineReader 9.0

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

- Электротехнический портал. Адрес ресурса: <http://электротехнический-портал.рф/>
- Известия высших учебных заведений. Приборостроение (журнал). Адрес ресурса: <http://pribor.ifmo.ru/ru/archive/archive.htm>
- Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Адрес ресурса: <https://www.gost.ru/portal/gost/>

Мультимедийные лекционные демонстрации:

- Структура параметров оптимизации;
- Геометрическое представление черного ящика;
- Графическое представление поверхности отклика;
- Структурное представление выбора основного уровня;
- Блок-схема низкой точности фиксирования факторов;
- Блок-схема средней точности фиксирования факторов;
- Блок-схема высокой точности фиксирования факторов;
- Матрицы планирования для нескольких факторов;
- Структура ошибок измерения;
- Блок-схема принятия решений при определении оптимальных условий;
- Блок-схема принятия решений в задаче построения интерполяционной формулы;

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Дисплейный класс кафедры ЭАУТС

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методы планирования эксперимента и обработки данных» .

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков обработки данных и планирования эксперимента. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее

всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реа- лизацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2017	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	

