

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Инженерно-технологический институт
Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис»»

УТВЕРЖДЕНО
Декан инженерно-
технологического
факультета

В.А. Ружьев

21 марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ
ОБРАБОТКИ»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – магистр

Направление подготовки
23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) образовательной программы
Эксплуатация и сервис транспортных средств

Форма обучения
заочная

Санкт-Петербург
2023

Декан факультета


_____ В.А. Ружьев

Заведующий выпускающей
кафедрой


_____ Р.Т. Хакимов

Руководитель образовательной
программы


_____ Р.Т. Хакимов

Разработчик, зав. кафедрой


_____ Р.Т. Хакимов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой


_____ Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине	4
2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	6
3 Структура и содержание дисциплины	6
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	16
4.2 Учебное обеспечение дисциплины	16
4.3 Методическое обеспечение дисциплины	17
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	18
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18

1 Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине «Планирование эксперимента и цифровые методы обработки» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1 критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее компоненты и системные связи	З-ИУК-1.1 знать: способы анализа проблемных ситуаций
			У-ИУК-1.1 уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему
			В- ИУК-1.1 владеть: навыками критически анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее компоненты и системные связи
		ИУК-1.2 работает с информацией из разных источников, критически оценивая их надежность	З-ИУК-1.2 знать: методы оценки надежности информационных источников
			У-ИУК-1.2 уметь: работать с информацией из разных источников
			В- ИУК-1.2 владеть: навыками критической оценки из разных информационных источников
2	ПК-1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии эффективной эксплуатации наземных транспортно-технологических средств в агропромышленном комплексе	ИПК-1.2 Способен разрабатывать методы технического диагностирования и прогнозирования ресурса наземных транспортно-технологических машин, восстановления изношенных деталей и основанных на них планов модернизации технологического оборудования и производственно-технической базы	З- ИПК-1.2 знать: способы модернизации технологического оборудования и производственно-технической базы предприятия
			У- ИПК-1.2 уметь: разрабатывать методы технического диагностирования и прогнозирования ресурса наземных транспортно-технологических машин
			В- ИПК-1.2 владеть: навыками разработки методов технического диагностирования и прогнозирования ресурса наземных транспортно-

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
			технологических машин, восстановления изношенных деталей и основанных на них планов модернизации технологического оборудования и производственно-технической базы
		ИПК-1.4 Способен обеспечивать функционирование систем контроля качества работ по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации наземных транспортно- технологических машин в организации с разработкой локальных нормативных актов, регламентирующих техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию наземных транспортно- технологических машин	З- ИПК-1.4 знать: показатели качества работ по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин в организации
			У- ИПК-1.4 уметь: разрабатывать локальные нормативные акты, регламентирующие техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию наземных транспортно- технологических машин
			В- ИПК-1.4 владеть: навыками обеспечивать функционирование систем контроля качества работ по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации наземных транспортно- технологических машин в организации
3	ПК-3 Способен управлять производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации наземных транспортно- технологических средств	ИПК-3.1 Способен определять алгоритм достижения плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно- технологических машин	З- ИПК-3.1 знать: плановые показатели для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин У- ИПК-3.1 уметь: обосновать набор заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно- технологических машин

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
			В- ИПК-3.1 владеть: навыками определения алгоритма достижения плановых показателей с определением ресурсов для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина *«Планирование эксперимента и цифровые методы обработки»* относится к обязательной части Блока 1 «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины *«Планирование эксперимента и цифровые методы обработки»* составляет 6 зачетных единиц /216 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины *«Планирование эксперимента и цифровые методы обработки»* представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	216
1. Контактная работа:	98,3	98,3
Аудиторная работа	96	96
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	48	48
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	48	48
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>ИКР</i>	0,3	0,3
2. Самостоятельная работа (СРС)	117,7	117,7
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	108	108
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	9,7	9,7
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	216
1. Контактная работа:	52,4	52,4
Аудиторная работа	50	50
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>ИКР</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	163,6	163,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	139	139
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	216
1. Контактная работа:	52,4	52,4
Аудиторная работа	50	50
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>ИКР</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	163,6	163,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	139	139
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

Таблица 3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3		4	5	6
1	Раздел 1. Основные понятия и определения	занятия лекционного типа	всего	6	4	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	-	8	8
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		16	40	40
2	Раздел 2. Статистические основы планирования и организации эксперимента	занятия лекционного типа	всего	16	4	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	12	8	8
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		32	40	40
3	Раздел 3. Статистические методы анализа данных и планирования экспериментов	занятия лекционного типа	всего	12	4	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	18	8	8
			в том числе в форме практической подготовки	4	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		16	40	40
4	Раздел 4. Методы планирования эксперимента	занятия лекционного типа	всего	14	4	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		занятия семинарского типа	всего	18	10	10
			в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		53,7	43,6	43,6
Итого				216	216	216

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Основные понятия и определения	Предмет и задачи изучения дисциплины: основные понятия, термины и определения	3-ИУК-1.1 3-ИУК-1.2	2	2	2
		Роль планирования эксперимента в технологических и научных исследованиях. Основные особенности эксперимента на современном этапе развития науки и техники.		2	2	2
		Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента.		2	-	2
2	Раздел 2. Статистические основы планирования и организации эксперимента	Эксперимент, опыт, группы факторов, уровни факторов, функция отклика, матрица условий эксперимента, план эксперимента.	3-ИУК-1.1 3-ИУК-1.2 3- ИПК-3.1	2	2	2
		Качественный и количественный эксперименты. Научный и промышленный эксперимент. Активные и пассивные эксперименты.		2	-	2
		Статистические методы анализа экспериментальных данных.		2	-	2
		Классификация ошибок измерений. Абсолютная и относительная погрешность. Прямые и косвенные измерения. Оценка погрешностей функций приближенных аргументов.		2	-	2
		Предварительная обработка экспериментальных данных. Доверительные интервалы и доверительная вероятность, уровень значимости. Статистические гипотезы. Проверка статистических гипотез, статистические критерии, ошибки первого и второго рода.		4	2	2
		Построение доверительного интервала для математического ожидания непосредственно измеряемой величины.		2	-	2
		Распределение Стюдента. Оценка случайной и суммарной ошибки косвенных измерений. Оценка дисперсии нормально распределенной случайной величины; распределение Пирсона. Сравнение двух дисперсий, распределение Фишера		2	-	2
3	Раздел 3. Статистические методы анализа данных и планирования экспериментов	Дисперсионный анализ. Задача дисперсионного анализа. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе.	3-ИУК-1.1 3-ИУК-1.2 3- ИПК-3.1	2	2	2
		Корреляционный и регрессионный анализы. Коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции. Коэффициенты частной корреляции.		2	2	2
		Приближенная регрессия. Метод наименьших квадратов. Линейная регрессия от одного параметра. Регрессионный анализ. Оценка значимости уравнения регрессии. Оценка значимости коэффициентов		2	-	2

		уравнения регрессии.				
		Аппроксимация. Параболическая регрессия. Приведение некоторых функциональных зависимостей к линейному виду		2	-	2
		Методы уменьшения числа параметров оптимизации и размерности факторного пространства. Априорное ранжирование факторов, метод проведения опросов при уменьшении количества факторов и параметров отклика. Насыщенный план, метод случайного баланса, отсеивающий эксперимент, последовательное отсеивание		4	-	2
4	Раздел 4. Методы планирования эксперимента	Введение в факторные планы. Полный факторный эксперимент.	3-ИУК-1.1 3-ИУК-1.2 3- ИПК-1.2 3- ИПК-1.4 3- ИПК-3.1	2	2	2
		Полный факторный эксперимент типа 2 ² : матрица планирования, вычисление коэффициентов уравнения регрессии. Матрица планирования полного факторного эксперимента типа 2 ³ .		2	2	2
		Проверка значимости коэффициентов и адекватности уравнения регрессии, полученных при обработке результатов ПФЭ 2 ² и 2 ³ . Дробный факторный эксперимент. Планы типа 2 ^{k-1} . Дробная реплика. Выбор полуреplik. Определяющий контраст, генерирующее соотношение. Выбор 1/4-реplik. Обобщающий определяющий контраст.		4	-	-
		Планы второго порядка. Композиционные планы Бокса-Уилсона. Ортогональные планы второго порядка. Ротатабельные планы второго порядка.		2	-	-
		Критерии оптимальности планов. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.		2	-	-
		Метод покоординатной оптимизации. Оптимизация методом крутого восхождения по поверхности отклика. Симплексный метод планирования.		2	-	-
Итого				48	16	34

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки		
				очная форма обучения	очно- заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Основные понятия и определения	Практическое занятие	-	-	8	8
2	Раздел 2. Статистические основы планирования и организации эксперимента	Практическое занятие Обработка результатов наблюдений над случайной величиной Статистическая проверка гипотез	У-ИУК-1.1 В-ИУК-1.1 У-ИУК-1.2 В-ИУК-1.2 У- ИПК-3.1 В- ИПК-3.1	12	8	8
3	Раздел 3. Статистические методы анализа данных и планирования экспериментов	Практическое занятие Дисперсионный анализ Корреляционный анализ Регрессионный анализ и метод наименьших квадратов	У-ИУК-1.1 В-ИУК-1.1 У-ИУК-1.2 В-ИУК-1.2 У- ИПК-3.1 В- ИПК-3.1	18	8	8
4	Раздел 4. Методы планирования эксперимента	Практическое занятие Составление полного факторного эксперимента, обработка и анализ его результатов Составление дробного факторного эксперимента, обработка и анализ его результатов Составление плана эксперимента второго порядка, обработка и анализ его результатов	У-ИУК-1.1 В-ИУК-1.1 У-ИУК-1.2 В-ИУК-1.2 У- ИПК-1.2 В- ИПК-1.2 У- ИПК-1.4 В- ИПК-1.4 У- ИПК-3.1 В- ИПК-3.1	18	10	10
Итого				48	34	34

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Основные понятия и определения	Нормативные акты в области планирования эксперимента	3-ИУК-1.1 3-ИУК-1.2	8	8	8
		Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний		8	8	8
2	Раздел 2. Статистические основы планирования и организации эксперимента	Полный факторный эксперимент	3-ИУК-1.1 3-ИУК-1.2 3- ИПК-3.1	8	8	8
		Параметры оптимизации и требования, предъявляемые к ним. Факторы. Уровень фактора. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента.		8	8	8
		Случайные величины. Распределение случайных величин. Функция распределения и плотность распределения. Свойства математического ожидания и дисперсии.		8	8	8
		Нормальное и стандартное распределения случайной величины. Законы распределения.		8	8	8
3	Раздел 3. Статистические методы анализа данных и планирования экспериментов	Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым числом испытаний на уровнях фактора и при неодинаковом числе испытаний по уровням фактора.	3-ИУК-1.1 3-ИУК-1.2 3- ИПК-3.1	8	8	8
		Двухфакторный дисперсионный анализ.		8	8	8
4	Раздел 4. Методы планирования эксперимента	Одно- и двухфакторный анализ, матрица наблюдений, критерий Фишера, критерий Кохрена, дисперсия воспроизводимости. Дисперсия изменчивости отклика. Анализ при различном числе дублирующих опытов, корреляционный анализ после корреляции, функциональная зависимость, корреляционные уравнения	3-ИУК-1.1 3-ИУК-1.2 3- ИПК-1.2 3- ИПК-1.4 3- ИПК-3.1	10	16	16
		Выбор базисных функций, условия и область применения регрессионного анализа, определение коэффициента регрессии, достоверность, критерий Стьюдента, достоверность.		8	16	16
		Методы экспериментальной оптимизации. Методы оптимизации по математической модели, методы прямого поиска, стратегия поиска оптимума. Статистический поиск, последовательный поиск, унимодальность поверхности отклика, критерий оптимальности.)		10	16	16
		Метод дихотомии, метод Фибоначчи, метод золотого сечения, поиск по дискретным точкам		8	16	16
		Размеры исходной области неопределенности, этапы поиска		9,7	16	16

		оптимума. Анализ результатов эксперимента в исходной точке. Градиент функции отклика. Планирование эксперимента и поиск в области оптимума. Метод крутого восхождения, метод подъема по гребню.				
		Регулярность симплекса, ускорение поиска, правило отражения. Слежение за оптимумом, сдвигающимся во времени, недостатки симплекс планирования		8	19,6	19,6
Итого				117,7	163,6	163,6

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины *«Планирование эксперимента и цифровые методы обработки»* представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	Microsoft	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001 от 22.12.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
3	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
4	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
5	WinRar	США	открытое лицензионное соглашение GNU
6	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины *«Планирование эксперимента и цифровые методы обработки»* представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Горелов, В.П. Аспирантам, соискателям ученых степеней и ученых званий : учебное пособие / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.П. Зачесов. - 2-е изд. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 459 с. : ил. - Библиогр.: с. 123-124. - ISBN 978-5-4475-6147-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434949	электронное	

2	Старжинский, В. П. Методология науки и инновационная деятельность: пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей ученой степени канд. наук техн. и экон. спец. / В. П. Старжинский, В. В. Цепкало. - Минск : Новое знание ; Москва : Инфра-М, 2015. - 326 с. : табл. - (Высшее образование - магистратура). - На обл. и тит. л.: Электронно-библиотечная система znanium.com . - Библиогр.: с. 320-326. - ISBN 978-985-475-538-0 (Новое знание). - ISBN 978-5-16-006464 (Инфра-М) : 489-94.	печатное	15
3	Методология исследования операций при моделировании инженерных задач / С.-Петерб. гос. аграр. ун-т; сост.: П. Ф. Прибытков, В. Ф. Скробач, А. В. Скробач и др. - СПб. : СПбГАУ, 2004. - 230 с. - 100-00	печатное	24

4.3 Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины *«Планирование эксперимента и цифровые методы обработки»* представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Кравцова, Е.Д. Логика и методология научных исследований : учебное пособие / Е.Д. Кравцова, А.Н. Городищева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 168 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-7638-2946-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364559 .	электронное	
2	Земсков, Ю.П. Организация и технология испытаний : учебное пособие / Ю.П. Земсков, Л.И. Назина. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3028-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/107930 — Режим доступа: для авториз. пользователей	электронное	
3	Шалыгин, М.Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М.Г. Шалыгин, Я.А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9.	электронное	

	— Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115498 — Режим доступа: для авториз. пользователей		
4	Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак; сост. И.А. Ленивкина. – Новосибирск, 2012. – 60 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516007	электронное	

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины *«Планирование эксперимента и цифровые методы обработки»* представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	«Университетская библиотека онлайн». Каталог электронных текстов по русской и зарубежной литературе, культуре, философии, истории и др.	http://biblioclub.ru
2	ЭБС «Лань».	http://e.lanbook.com

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины *«Планирование эксперимента и цифровые методы обработки»* представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1	1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 1.1 Аудитория 2.821 – учебная аудитория для проведения лекций: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор с потолочным креплением Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литер А
2	2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 2.1 Аудитория 2.701а – учебная аудитория Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литер А

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические	
3	2.2 Аудитория 2.717 – учебная аудитория для проведения практических занятий Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональные компьютеры по числу студентов 3. Проектор с потолочным креплением Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А
4	3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций 3.1 Аудитория 2.722 – учебная аудитория: Перечень основного оборудования	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31,

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы комбинированные ученические 2-х местные. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор с потолочным креплением Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	литера А
5	4. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся 4.1 Аудитория 2.717: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональные компьютеры по числу студентов	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	3. Проектор с потолочным креплением Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	
6	5. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации 5.1 Аудитория 2.821: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор с потолочным креплением Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А

