

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 14:01:21
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Фундаментальной математики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.В.ДВ.01.01 Приложения дифференциальных уравнений***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

44.03.05 ***Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)***
код наименование направления

Программа

Математика, Информатика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)
доктор физ.-мат. наук, заведующий кафедрой
Кожевникова Л. М.
ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	6
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	10
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	10
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	11
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	12
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способен разрабатывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	ПК-1.1. Понимает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы	Обучающийся должен знать: преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы; методику преподавания учебного предмета, психолого-педагогические основы и современные образовательные технологии; требования к образовательным программам по предметам образовательных стандартов
	ПК-1.2. Способен разрабатывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	Обучающийся должен уметь: разрабатывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов
	ПК-1.3. Реализует дидактические и методические приемы разработки образовательных программ по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Обучающийся должен владеть: дидактическими и методическими приемами разработки образовательных программ по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Сформировать у будущих специалистов современные теоретические знания в области теории линейных интегральных операторов и линейных функционалов, практические навыки в решении и исследовании основных типов уравнений и краевых задач, связанных с ними.
2. Ознакомить студентов с соответствующими приложениями этой теории в математической физике.
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).

Дисциплина «Приложения дифференциальных уравнений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9, 10 семестрах

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зач. ед., 252 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических (семинарских)	64
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	119,8

Формы контроля	Семестры
зачет	9
экзамен	10

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Основные и обобщенные функции	4	12	0	18
1.1	Пространство основных функций D и пространство обобщенных функций D'	1	4	0	6
1.2	Дифференцирование обобщенных функций	1	4	0	6
1.3	Прямое произведение и свертка обобщенных функций	2	4	0	6
2	Обобщенные функции медленного роста	4	8	0	12
2.1	Пространство основных функций J , пространство обобщенных функций медленного роста J'	2	4	0	6
2.2	Преобразование Фурье обобщенных	2	4	0	6

	функций медленного роста				
3	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов	4	8	0	14
3.1	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с обыкновенными производными	2	4	0	6
3.2	Фундаментальные решения оператора теплопроводности, волнового оператора и оператора Лапласа	2	4	0	8
4	Обобщенные решения дифференциальных уравнений и обобщенные производные	4	8	0	16
4.1	Обобщенные решения дифференциальных уравнений. Два способа введения обобщенного решения	2	4	0	8
4.2	Обобщенные производные в смысле Соболева и их свойства	2	4	0	8
5	Пространства Соболева и их свойства	10	16	0	38
5.1	Пространство Соболева $W_2^1(\Omega)$ и его полнота	2	4	0	6
5.2	Пространство Соболева $W_2^1 \setminus \lim_{\epsilon \rightarrow 0}(\Omega)$ и его эквивалентная нормировка. Неравенство Фридриха. Средние функции и их свойства.	2	4	0	8
5.3	Граничные свойства функций из пространств Соболева $W_2^1(\Omega)$, $W_2^1 \setminus \lim_{\epsilon \rightarrow 0}(\Omega)$. Формула интегрирования по частям.	2	2	0	8
5.4	Основные понятия о продолжении функций из пространств Соболева на более широкую область с сохранением класса. Неравенство Пуанкаре	2	2	0	8
5.5	Компактность вложения ограниченного множества из $W_2^1(\Omega)$ в $L_2(\Omega)$. О компактности множества следов функций из $W_2^1 \setminus \lim_{\epsilon \rightarrow 0}(\Omega)$.	2	4	0	8
6	Обобщенные решения краевых и смешанных задач для основных уравнений математической физики	6	12	0	21,8
6.1	Теоремы существования и единственности обобщенных решений основных краевых задач для эллиптического уравнения	2	4	0	8
6.2	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для гиперболического уравнения	2	4	0	7
6.3	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для параболического уравнения	2	4	0	6,8
	Итого	32	64	0	119,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основные и обобщенные функции	
1.1	Пространство основных функций D и пространство обобщенных функций D'	Пространство основных функций D и пространство обобщенных функций D' .
1.2	Дифференцирование обобщенных функций	Дифференцирование обобщенных функций
1.3	Прямое произведение и свертка обобщенных функций	Определение прямого произведения, свойства прямого произведения, свертка обобщенных функций, свойства свертки, существование свертки, регуляризация обобщенных функций
2	Обобщенные функции медленного роста	
2.1	Пространство основных функций J , пространство обобщенных функций медленного роста J'	Пространство основных функций J , пространство обобщенных функций медленного роста J' , примеры о.ф. медленного роста, прямое произведение о.ф. медленного роста, свертка о.ф. медленного роста.
2.2	Преобразование Фурье обобщенных функций медленного роста	Преобразование Фурье основных функций из J , преобразование Фурье о.ф. из J' , свойства преобразования Фурье, преобразование Фурье о.ф. с компактным носителем, преобразование Фурье свертки.
3	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов	
3.1	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с обыкновенными производными	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с обыкновенными производными. Примеры. Метод спуска.
3.2	Фундаментальные решения оператора теплопроводности, волнового оператора и оператора Лапласа	Определение и построение фундаментальных решений оператора теплопроводности, волнового оператора и оператора Лапласа.
4	Обобщенные решения дифференциальных уравнений и обобщенные производные	
4.1	Обобщенные решения дифференциальных уравнений. Два способа введения обобщенного решения	Обобщенные решения дифференциальных уравнений. Два способа введения обобщенного решения: достоинства и недостатки.
4.2	Обобщенные производные в смысле Соболева и их свойства	Определение обобщенных производных в смысле Соболева и их свойства. Отличия классических и обобщенных производных.
5	Пространства Соболева и их свойства	
5.1	Пространство Соболева $W_2^1(\Omega)$ и его полнота	Пространство Соболева $W_2^1(\Omega)$, гильбертова структура пространства. Теорема о полноте пространства $W_2^1(\Omega)$. Пространство $W_2^1(\Omega)$
5.2	Пространство Соболева $W_2^1 \setminus \lim_{\rightarrow} \{0\}(\Omega)$ и его эквивалентная нормировка.	Пространство Соболева $W_2^1 \setminus \lim_{\rightarrow} \{0\}(\Omega)$ и его эквивалентная нормировка. Неравенство Фридрихса. Средние

	Неравенство Фридриха. Средние функции и их свойства.	функции и их свойства: бесконечная дифференцируемость, сходимости в норме L_p , перестановочность операции дифференцирования и усреднения. Ядро усреднения и его свойства.
5.3	Граничные свойства функций из пространств Соболева $W_2^1(\Omega)$, $W_2^1 \setminus \{0\}(\Omega)$. Формула интегрирования по частям.	Понятие следа, теоремы о следах функций из пространств Соболева $W_2^1(\Omega)$, $W_2^1 \setminus \{0\}(\Omega)$. Формула интегрирования по частям.
5.4	Основные понятия о продолжении функций из пространств Соболева на более широкую область с сохранением класса. Неравенство Пуанкаре	Основные понятия о продолжении функций из пространств Соболева на более широкую область с сохранением класса. Примеры построения продолжений. Неравенство Пуанкаре.
5.5	Компактность вложения ограниченного множества из $W_2^1(\Omega)$ в $L_2(\Omega)$. О компактности множества следов функций из $W_2^1 \setminus \{0\}(\Omega)$.	Теоремы о компактности вложения ограниченного множества из $W_2^1(\Omega)$ в $W_2^1 \setminus \{0\}(\Omega)$, о компактности множества следов функций из $W_2^1(\Omega)$. Примеры.
6	Обобщенные решения краевых и смешанных задач для основных уравнений математической физики	
6.1	Теоремы существования и единственности обобщенных решений основных краевых задач для эллиптического уравнения	Доказательство теорем существования и единственности обобщенного решения задачи Дирихле и третьей краевой задачи для эллиптического уравнения на основе теоремы Риса.
6.2	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для гиперболического уравнения	Построение обобщенного решения начально-краевой задачи для гиперболического уравнения методом Галеркина. Доказательство теорем существования и единственности.
6.3	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для параболического уравнения	Построение обобщенного решения начально-краевой задачи для параболического уравнения методом Галеркина. Доказательство теорем существования и единственности.

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основные и обобщенные функции	
1.1	Пространство основных функций D и пространство обобщенных функций D'	Пространство основных функций D и пространство обобщенных функций D'
1.2	Дифференцирование обобщенных функций	Дифференцирование обобщенных функций
1.3	Прямое произведение и свертка обобщенных функций	Определение прямого произведения, свойства прямого произведения, свертка обобщенных функций, свойства свертки, существование свертки, регуляризация обобщенных функций.
2	Обобщенные функции медленного роста	

2.1	Пространство основных функций J , пространство обобщенных функций медленного роста J'	Пространство основных функций J , пространство обобщенных функций медленного роста J' , примеры о.ф. медленного роста, прямое произведение о.ф. медленного роста, свертка о.ф. медленного роста.
2.2	Преобразование Фурье обобщенных функций медленного роста	Преобразование Фурье основных функций из J , преобразование Фурье о.ф. из J' , свойства преобразования Фурье, преобразование Фурье о.ф. с компактным носителем, преобразование Фурье свертки.
3	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов	
3.1	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с обыкновенными производными	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с обыкновенными производными. Примеры. Метод спуска.
3.2	Фундаментальные решения оператора теплопроводности, волнового оператора и оператора Лапласа	Определение и построение фундаментальных решений оператора теплопроводности, волнового оператора и оператора Лапласа.
4	Обобщенные решения дифференциальных уравнений и обобщенные производные	
4.1	Обобщенные решения дифференциальных уравнений. Два способа введения обобщенного решения	Обобщенные решения дифференциальных уравнений. Два способа введения обобщенного решения: достоинства и недостатки.
4.2	Обобщенные производные в смысле Соболева и их свойства	Определение обобщенных производных в смысле Соболева и их свойства. Отличия классических и обобщенных производных.
5	Пространства Соболева и их свойства	
5.1	Пространство Соболева $W_2^1(\Omega)$ и его полнота	Пространство Соболева $W_2^1(\Omega)$, гильбертова структура пространства. Теорема о полноте пространства $W_2^1(\Omega)$. Пространство $W_2^1(\Omega)$.
5.2	Пространство Соболева $W_2^1 \setminus \lim_{\rightarrow} \{0\}(\Omega)$ и его эквивалентная нормировка. Неравенство Фридриха. Средние функции и их свойства.	Пространство Соболева $W_2^1 \setminus \lim_{\rightarrow} \{0\}(\Omega)$ и его эквивалентная нормировка. Неравенство Фридрихса. Средние функции и их свойства: бесконечная дифференцируемость, сходимость в норме L_p , перестановочность операции дифференцирования и усреднения. Ядро усреднения и его свойства.
5.3	Граничные свойства функций из пространств Соболева $W_2^1(\Omega)$, $W_2^1 \setminus \lim_{\rightarrow} \{0\}(\Omega)$. Формула интегрирования по частям.	Понятие следа, теоремы о следах функций из пространств Соболева $W_2^1(\Omega)$, $W_2^1 \setminus \lim_{\rightarrow} \{0\}(\Omega)$. Формула интегрирования по частям.
5.4	Основные понятия о продолжении функций из пространств Соболева на более широкую область с сохранением класса. Неравенство Пуанкаре	Основные понятия о продолжении функций из пространств Соболева на более широкую область с сохранением класса. Примеры построения продолжений. Неравенство Пуанкаре.
5.5	Компактность вложения	Теоремы о компактности вложения

	ограниченного множества из $W_2^1(\Omega)$ в $L_2(\Omega)$. О компактности множества следов функций из $W_2^1 \setminus \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \{\epsilon\}(\Omega)$.	ограниченного множества из $W_2^1(\Omega)$ в $W_2^1 \setminus \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \{\epsilon\}(\Omega)$, о компактности множества следов функций из $W_2^1(\Omega)$. Примеры.
6	Обобщенные решения краевых и смешанных задач для основных уравнений математической физики	
6.1	Теоремы существования и единственности обобщенных решений основных краевых задач для эллиптического уравнения	Построение обобщенного решения начально-краевой задачи для гиперболического уравнения методом Галеркина. Доказательство теорем существования и единственности.
6.2	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для гиперболического уравнения	Построение обобщенного решения начально-краевой задачи для гиперболического уравнения методом Галеркина. Доказательство теорем существования и единственности.
6.3	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для параболического уравнения	Построение обобщенного решения начально-краевой задачи для параболического уравнения методом Галеркина. Доказательство теорем существования и единственности.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Тема и содержание	СР	Задания по самостоятельной работе студентов
1.	Основные и обобщенные функции	18	
1.1	Пространство основных функций D и пространство обобщенных функций D'	6	[1] § 2.1
1.2	Дифференцирование обобщенных функций	6	[1] § 2.2
1.3	Прямое произведение и свертка обобщенных функций	6	[1] § 2.3
2.	Обобщенные функции медленного роста	12	
2.1	Пространство основных функций J , пространство обобщенных функций медленного роста J'	6	[1] § 2.4
2.2	Преобразование Фурье обобщенных функций медленного роста	6	[1] § 2.5
3.	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов	14	
3.1	Фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с обыкновенными производными	6	[1] § 3.1
3.2	Фундаментальные решения оператора теплопроводности, волнового оператора и	8	[1] § 3.2

	оператора Лапласа		
4.	Обобщенные решения дифференциальных уравнений и обобщенные производные	16	
4.1	Обобщенные решения дифференциальных уравнений. Два способа введения обобщенного решения	8	[1]VI §1
4.2	Обобщенные производные в смысле Соболева и их свойства	8	[1]VI §2
5.	Пространства Соболева и их свойства	38	
5.1	Пространство Соболева $W_2^1(\Omega)$ и его полнота	6	[1]VI §3
5.2	Пространство Соболева $\overset{\circ}{W}_2^1(\Omega)$ и его эквивалентная нормировка. Неравенство Фридрихса Средние функции и их свойства	8	[1]VI §5-6
5.3	Граничные свойства функций из пространств Соболева $W_2^1(\Omega), \overset{\circ}{W}_2^1(\Omega)$. Формула интегрирования по частям.	8	[1]VI §7
5.4	Основные понятия о продолжении функций из пространств Соболева на более широкую область с сохранением класса. Неравенство Пуанкаре	8	[1]VI §8-9
5.5	Компактность вложения ограниченного множества из $W_2^1(\Omega)$ в $L_2(\Omega)$. О компактности множества следов функций из $W_2^1(\Omega)$.	8	[1]VI §10
6.	Обобщенные решения краевых и смешанных задач для основных уравнений математической физики	21,8	
6.1	Теоремы существования и единственности обобщенных решений основных краевых задач для эллиптического уравнения	8	[1]VI §11
6.2	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для гиперболического уравнения	7	[1]V §1-2
6.3	Существование и единственность обобщенного решения смешанных задач для параболического уравнения	6,8	[1]VI §1-2

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Владимиров, В. С. Уравнения математической физики : учебник / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. – Москва : Физматлит, 2000. – 400 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68126> (дата обращения: 14.06.2023). – ISBN 5-9221-0011-4. – Текст : электронный.
2. Ильин, А. М. Уравнения математической физики : учебное пособие / А. М. Ильин. – Москва : Физматлит, 2009. – 192 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69318> (дата обращения: 14.06.2023). – ISBN 978-5-9221-1036-5. – Текст : электронный.
3. Розендорн, Э. Р. Уравнения с частными производными : учебник / Э. Р. Розендорн, Е. С. Соболева, Г. М. Фатеева ; ред. Э. Р. Розендорн. – 2-е изд., стер. – Москва : Физматлит, 2017. – 334 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485339> (дата обращения: 14.06.2023). – Библиогр.: с. 324-325. – ISBN 978-5-9221-1756-2. – Текст : электронный.

Дополнительная учебная литература:

1. Треногин, В. А. Уравнения в частных производных : учебное пособие / В. А. Треногин, И. С. Недосекина. – Москва : Физматлит, 2013. – 227 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275574> (дата обращения: 14.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1448-6. – Текст : электронный.
2. Сабитов, К. Б. Уравнения математической физики : учебник / К. Б. Сабитов. – Москва : Физматлит, 2013. – 352 с. : ил. – (Математика. Прикладная математика). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275562> (дата обращения: 14.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1483-7. – Текст : электронный.

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице

директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023
--

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	https://moodle.struust.ru/course/view.php?id=239	Дистанционный курс "Уравнения математической физики"

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Kaspersky Endpoint Security 950 /ООО «Смартлайн» Гражданско-правовой договор №44/013 от 06.12.2021
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc 200 / ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc 137 / ЗАО «СофтЛайн Трейд». Государственный контракт от 18.03.2008
Windows XP Лицензионное соглашение MSDN. Государственный контракт №9 от 18.03.2008 г. ЗАО «СофтЛайн»
Windows 7 Неограничена 3 года/ Microsoft Imagine. Подписка №8001361124 от 04.10.2017г.

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Доска, учебная мебель, проектор, экран, компьютеры, учебно-наглядные пособия.
Кабинет математики школьного типа. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций.	Доска, проектор, учебная мебель, учебно-наглядные пособия.
Кабинет информационных и коммуникационных технологий. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, компьютеры, проектор, экран