

**Минобрнауки России**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Василенко В.Н.  
(Ф.И.О.)

"25" мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

(наименование дисциплины (модуля))

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль) подготовки

Биоинженерия и биоинформатический анализ макромолекул  
(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация выпускника

Биоинженер и биоинформатик

---

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целями освоения** дисциплины Математика является приобретение обучающимися знаний, необходимых для формирования компетенций в научно-исследовательской, педагогической, организационно-управленческой и производственно-технологической видах профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- применение современных подходов, характерных для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;
- использование полученных знаний и профессиональных навыков для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;
- участие в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	основные понятия и инструменты линейной алгебры, теории множеств и функций, теории пределов необходимые для развития способности к самоорганизации и самообразованию;	решать типовые математические задачи (задачи линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии) для развития способности к самоорганизации и самообразованию;	аналитическими и количественными методами решения типовых математических задач (задачи линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии) для развития способности к самоорганизации и самообразованию;
2	ОПК-6	способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	основные понятия и инструменты дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики, чтобы использовать их в профессиональной деятельности, математическом и компьютерном моделировании в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях;	использовать основные инструменты дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях;	аналитическими и количественными методами решения типовых математических задач (задачи дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей), методами математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

3.1. Дисциплина (модуль) Математика относится к блоку 1 ОП и ее части: базовая.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении курса математика в школе.

Дисциплина является предшествующей для последующих дисциплин: *Физика, Математическая статистика, Теория вероятности, Математическое моделирование биологических систем, практической подготовки, Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **11** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр		
		1	2	3
	акад. ч.	акад. ч.	акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>396</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b> в т.ч. аудиторные занятия:	166,65	78,7	57,1	30,85
Лекции	63	30	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	96	45	36	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Консультации текущие	3,15	1,5	0,9	0,75
Проведение консультаций перед экзаменом	4	2	2	-
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,5	0,2	0,2	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>161,75</b>	<b>31,5</b>	<b>53,1</b>	<b>77,15</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	40	8	12	20
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	40	8	12	20
Подготовка к коллоквиуму (собеседование)	42	8	14	20
Подготовка к аудиторным контрольным работам	39,75	7,5	15,1	17,15
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>67,6</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>	

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

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
<b>1 семестр</b>			
1	Линейная алгебра. Векторная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Определители более высоких порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. 2. Матрицы. Определение, действия над матрицами. Единичная, нулевая и обратные матрицы. Решение систем матричным способом. 3. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. 4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	51,5
2	Аналитическая геометрия	5. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. 6. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. 7. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	55,0

		8. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	
			<i>Консультации текущие</i> 1,5
			<i>Консультации перед экзаменом</i> 2,0
			<i>Виды аттестации (экзамен)</i> 0,2
			<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i> 33,8
<b>2 семестр</b>			
3	Дифференциальное исчисление	9. Введение в анализ. Понятие переменной величины. Функция, способы задания функции. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения). 10. Пределы. Определение, свойства. 11. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. 12. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях. 13. Производная функции. Определение, свойства. Механический смысл первой и второй производной. Таблица производных. 14. Дифференциал. Определение, приложения 15. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. 16. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. 17. Исследование функции.	49,0
4	Интегральное исчисление	18. Понятие первообразной, её основные свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям. 19. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. 20. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. 21. Интегрирование тригонометрических выражений. 21. Интегрирование некоторых иррациональных выражений 23. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его основные свойства. 24. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. 25. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций. 26. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения.	58,1
			<i>Консультации текущие</i> 0,9
			<i>Консультации перед экзаменом</i> 2,0
			<i>Виды аттестации (экзамен)</i> 0,2
			<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i> 33,8
<b>3 семестр</b>			
5	Дифференциальные уравнения	32. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения (основные понятия). Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши. 33. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. 34. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. 35. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. 36. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Однородные линейные	107,15

		дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 37. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 38. Метод вариации произвольных постоянных.	
			<i>Консультации текущие</i> 0,75
			<i>Виды аттестации (зачет)</i> 0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ (или С), ак. ч	СРО, ак. ч
<b>1 семестр</b>				
1	Линейная алгебра. Векторная алгебра	14	22	15,5
2	Аналитическая геометрия	16	23	16
	<i>Консультации текущие</i>			1,5
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			2,0
	<i>Виды аттестации (экзамен)</i>			0,2
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>			33,8
<b>2 семестр</b>				
3	Дифференциальное исчисление	8	14	27
4	Интегральное исчисление	10	22	26,1
	<i>Консультации текущие</i>			0,9
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			2,0
	<i>Виды аттестации (экзамен)</i>			0,2
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>			33,8
<b>3 семестр</b>				
5	Дифференциальные уравнения	15	15	77,15
	<i>Консультации текущие</i>			0,75
	<i>Виды аттестации (зачет)</i>			0,1

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
<b>1 семестр</b>			
1	Линейная алгебра. Векторная алгебра	1. Матрицы. Определение, действия над матрицами. Единичная, нулевая и обратные матрицы. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей.	14
		2. Невырожденные матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем матричным способом. Правило Крамера. Матричный метод в теоретических и экспериментальных исследованиях.	
		3. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения.	
		4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	
2	Аналитическая геометрия	5. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	16
		6. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.	
<b>2 семестр</b>			
3	Дифференциальное исчисление	7. Функция, способы задания функции. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения).	8
		8. Предел последовательности. Определение, свойства. Число Непера.	
		9. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы.	

		10. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях.	
		11. Производная функции. Определение, свойства. Механический смысл первой и второй производной. Таблица производных.	
		12. Дифференциал. Определение, приложения.	
		13. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях.	
		14. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталю.	
		15. Исследование функции.	
4	Интегральное исчисление	16. Понятие первообразной, её основные свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.	10
		17. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	
		18. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	
		19. Интегрирование тригонометрических выражений.	
		20. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	
		21. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его основные свойства.	
		22. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.	
		23. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объема тела вращения.	
<b>3 семестр</b>			
5	Дифференциальные уравнения	24. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения (основные понятия). Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши.	15
		25. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.	
		26. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.	
		27. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	
		28. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	
		29. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	
		30. Метод вариации произвольных постоянных.	

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
<b>1 семестр</b>			
1	Линейная алгебра. Векторная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Определители более высоких порядков. Решение системы линейных уравнений методом Крамера. 2. Матрицы. Действия над матрицами. 3. Решение систем матричным способом. 4. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. 5. Векторное произведение векторов, их свойства и приложения 6. Смешанное произведение векторов, их свойства и	22

		приложения.	
2	Аналитическая геометрия	7. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	23
		8. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс.	
		9. Гипербола, парабола.	
		10. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	
		11. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве.	
		12. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	
<b>2 семестр</b>			
3	Дифференциальное исчисление	13. Введение в анализ. Понятие переменной величины. Функция, способы задания функции. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения).	14
		14. Пределы. Определение, свойства.	
		15. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.	
		16. Первый замечательный пределы.	
		17. Второй замечательный предел.	
		18. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях.	
		19. Производная функции. Основные правила дифференцирования.	
		20. Логарифмическое дифференцирование.	
		21. Производная функции, заданной неявно. Производная функции, заданной параметрически.	
		22. Дифференциал. Определение, приложения	
		23. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях.	
24. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья.			
25. Исследование функции.			
4	Интегральное исчисление	26. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.	22
		27. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	
		28. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	
		29. Интегрирование тригонометрических функций.	
		30. Интегрирование иррациональных функций	
		31. Формула Ньютона-Лейбница	
		32. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям	
33. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения.			
<b>3 семестр</b>			
5	Дифференциальные уравнения	39. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	15
		40. Однородные уравнения первого порядка.	
		41. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.	
		42. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	
		43. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	
		44. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	
45. Метод вариации произвольных постоянных.			

## 5.2.3 Лабораторный практикум – не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
<b>1 семестр</b>			
1	Линейная алгебра. Векторная алгебра	Проработка материалов по конспекту лекций	4
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к коллоквиуму (собеседование)	4
		Подготовка к аудиторным контрольным работам	3,5
2	Аналитическая геометрия	Проработка материалов по конспекту лекций	4
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к коллоквиуму (собеседование)	4
		Подготовка к аудиторным контрольным работам	4
<b>2 семестр</b>			
3	Дифференциальное исчисление	Проработка материалов по конспекту лекций	6
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	6
		Подготовка к коллоквиуму (собеседование)	7
		Подготовка к аудиторным контрольным работам	8
4	Интегральное исчисление	Проработка материалов по конспекту лекций	6
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	6
		Подготовка к коллоквиуму (собеседование)	7
		Подготовка к аудиторным контрольным работам	7,1
<b>3 семестр</b>			
5	Дифференциальные уравнения	Проработка материалов по конспекту лекций	20
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	20
		Подготовка к коллоквиуму (собеседование)	20
		Подготовка к аудиторным контрольным работам	17,15

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч1: учебное пособие / Лунгу К.Н., Макаров Е.В. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 216 с. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=275606](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=275606)

2. Балдин К.В. Математика – Москва : Юнити-Дана, 2015. – 386 с. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=114423](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114423)

3. Богомолова Е.П., Бараненков А.И., Петрушко И.М. Сборник задач и типовых расчётов по общему и специальным курсам высшей математики: учебное пособие. - СПб: Лань, 2015 – 464 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=61356](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61356)

### 6.2 Дополнительная литература

1. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие. -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 - 335 с.

2. Макаров Е.В. Высшая математика: руководство к решению задач : учебное пособие. - М.: Физматлит - Ч. 2., 2009 -287 с. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=82250](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=82250)

3. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник. - М. : Юнити-Дана, 2015 – 324 с. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=436721](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436721)

4. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей,

математической статистике, математическому программированию: учебное пособие. - М. : Дашков и К°, 2020 – 432 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151>

5. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 1: Учебное пособие Санкт-Петербург Политехника 2011, 709 с, [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=129578](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=129578)

6. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 2: Учебное пособие Санкт-Петербург Политехника 2011, 568 с, [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=129579](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=129579)

7. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 3: Учебное пособие Санкт-Петербург Политехника 2011, 507 с, [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=129581](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=129581)

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Линейная и векторная алгебра [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 12 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3088>

2. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 18 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3089>

3. Производные функций [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 31 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3090>

4. Неопределенные интегралы [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 23 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3092>

5. Определенные интегралы [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 20 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3093>

6. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 32 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3094>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Открытые базы данных Росстат	<a href="https://gks.ru/databases">https://gks.ru/databases</a>

Федеральный институт промышленной собственности (патентный поиск)	<a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a>
База данных Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Справочно-правовая система Гарант	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Справочно-правовая система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова. – Воронеж : ВГУИТ, 2015. – [ЭИ]. (<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813.>)

### 6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

*При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).*

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm</a>

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий (для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):

<b>№336</b>	Рабочие станции -13 шт, проектор ViewSonicPJD 5255, интерактивная доска SMART Board SB 660 64 дм
<b>№401</b>	Комплект мебели для учебного процесса – 80 шт. Переносной проектор Acer. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EpsonEB-X18, настенный экран ScreenMedia)
<b>№332</b>	Комплект мебели для учебного процесса – 30 шт. Рабочие станции 12 шт.(IntelCorei3-540)

### Учебная аудитория (помещение для самостоятельной работы обучающихся)

<b>№337</b>	Комплект мебели для учебного процесса – 12 шт., Рабочие станции 11 шт (Intel Core 2 DuoE7300)
-------------	---

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

<b>Читальные залы ресурсного центра</b>	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.
---	--

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

<b>№ 448</b>	Комплект мебели для учебного процесса – 6 шт. Рабочие станции: Intel Core i7- 8700 - 1 шт; Intel Core i3- 540 - 4 шт.
--------------	---

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**8.1 Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика и профилю подготовки «Биоинженерия и биоинформатический анализ макромолекул».