


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 14.04.2023 09:56:19  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

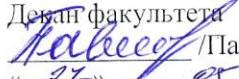


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой  
 /Камышова Г.Н./  
«17» 05 2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета  
 /Павлов А.В.  
«27» 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина	<b>ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА В ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИИ</b>
Направление подготовки	<b>20.03.02 Природообустройство и водопользование</b>
Направленность (профиль)	<b>Инженерная защита территорий и сооружений</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

Разработчик: доцент, Кочегарова О.С.

  
(подпись)

Саратов 2021

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний понятийного математического аппарата и математических методов для решения прикладных задач в природообустройстве и водопользовании.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленности (профиля) «Инженерная защита территорий и сооружений» дисциплина «Прикладная математика в природообустройстве и водопользовании» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Математика» при получении среднего (полного) общего образования.

Дисциплина «Прикладная математика в природообустройстве и водопользовании» является базовой для изучения дисциплин: «Статистические методы обработки данных в природообустройстве и водопользовании», «Гидравлика», «Безопасность жизнедеятельности», «Электротехника, электроника и автоматизация», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

## Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-2	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.	ОПК 2.2 Использует профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности.	<i>основные законы математики: теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений; кратных интегралов; теории вероятностей математической статистики</i>	<i>производить расчеты по известному алгоритму; задавать вопросы по изученным темам; сравнивать по аналогии алгоритмы решения практических задач</i>	<i>повторением стандартной процедуры решения типовых математических задач по изученным темам; применением методов построения математических моделей и интерпретацией полученных результатов; использованием полученных знаний к изучению следующих дисциплин курса</i>

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	100,2		50,1	50,1							
<i>аудиторная работа:</i>	100		50	50							
лекции	32		16	16							
лабораторные	X		X	X							
практические	68		34	34							
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2		0,1	0,1							
<i>контроль</i>	X		X	X							
Самостоятельная работа	115,8		21,9	93,9							
Форма итогового контроля	X		3	3							
Курсовой проект (работа)	X		X	X							

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
1	<b>Функции многих переменных.</b> Основные понятия, геометрический смысл.	1	Л	Т	2		ТК	УО
2	Функции многих переменных, предел, непрерывность, частные производные 1-го и 2-го порядков.	1	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	<b>Полный дифференциал.</b> Вычисление полного дифференциала, его приложения к приближенным вычислениям. Производная сложной, неявной функции.	2	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
4	<b>Экстремум функции независимых переменных и</b>	3	Л	Т	2		ТК	УО
5	Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент. Уравнение касательной плоскости, нормали к поверхности.	3	ПЗ	Т	2		ТК	УО
6	Уравнение касательной плоскости, нормали к поверхности	4	ПЗ	Т	2	2	ТК, РК	УО
7	Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения. Виды дифференциальных уравнений.	5	Л	Т	2		ТК	УО
8	<b>Дифференциальные уравнения первого порядка.</b> Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	5	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
9	Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. Решение задачи Коши для ДУ 1 порядка. Частное решение и частный интеграл	6	ПЗ	Т	2		ТК	УО
10	<b>Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка.</b>	7	Л	Т	2		ТК	УО
11	<b>Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка.</b> Нахождение общего решения методом вариации произвольных постоянных,	7	ПЗ	Т	2		ТК	УО
12	<b>Неоднородные ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.</b> Нахождение общего решения методом неопределенных коэффициентов.	8	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
13	<b>Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка..</b>	9	Л	Т	2	2	ТК	УО
14	<b>Решение уравнений в полных дифференциалах.</b>	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО
15	<b>Решение задачи Коши для ДУ 2 порядка.</b> Частное решение и частный интеграл. Начальные условия. Геометрический смысл	10	ПЗ	Т	2	2	ТК, РК	УО
16	<b>Кратные интегралы.</b>	11	Л	Т	2		ТК	УО
17	<b>Двойной интеграл.</b> Вычисление, изменение порядка интегрирования. Замена переменных в двойном интеграле.	11	ПЗ	П	2	2	ТК	УО
18	<b>Двойной интеграл.</b> Вычисление площади плоской фигуры и объема тела в прямоугольных координатах. Вычисление площадей и объемов в полярных координатах	12	ПЗ	П	2		ТК	УО
19	<b>Криволинейный интеграл</b>	13	Л	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	<b>Криволинейный интеграл.</b> Определение, физический смысл, свойства. Условия независимости от пути интегрирования. Восстановление функции по полному дифференциалу.	13	ПЗ	П	2	2	ТК	УО
21	<b>Некоторые приложения криволинейных интегралов.</b> Вычисление криволинейного интеграла в декартовой, полярной системе координат, при задании кривой в параметрическом виде.	14	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
22	<b>Тройной интеграл. Основные понятия, геометрический смысл</b>	15	Л	Т	2		ТК	УО
23	<b>Тройной интеграл.</b> Вычисление тройного интеграла.	15	ПЗ	Т	2		ТК	УО
24	<b>Геометрические и физические приложения тройного интеграла.</b>	16	ПЗ	Т	2		ТК	УО
25	<b>Момент инерции и координаты центра тяжести тела при вычислении тройного интеграла.</b>	17	ПЗ	Т	2	1,9	ТК, РК	УО
26	Выходной контроль				0,1		ВыхК	3
<b>Итого:</b>					<b>50,1</b>	<b>21,9</b>		
3 семестр								
27	<b>ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. Комбинаторика.</b> Сочетания, размещения перестановки без повторов и с повторениями.	1	Л	П	2	4	ТК, ВК	УО
28	<b>Правило суммы и произведения.</b> Вычисление элементов комбинаторики.	1	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
29	<b>Основные понятия теории вероятностей. Виды случайных событий.</b>	2	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
30	<b>Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности.</b> Случайные события. Алгебра событий.	3	Л	П	2	4	ТК	УО
31	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	3	ПЗ	П	2	4	ТК	УО
32	Повторение событий: формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа.	4	ПЗ	П	2	4	ТК	УО, ПО
33	<b>Дискретные случайные величины:</b> закон распределения, функция распределения и ее свойства. Основные числовые параметры СВ и их свойства. Биномиальный закон, закон Пуассона.	5	Л	В	2	4	ТК	УО
34	<b>Закон распределения дискретной случайной величины.</b> Биномиальный закон, закон Пуассона. Функция распределения, вероятность попадания СВ в интервал. Вычисление основных параметров дискретных СВ.	5	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
35	<b>Числовые характеристики ДСВ:</b> математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.	6	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36	<b>Непрерывные случайные величины:</b> закон распределения, функция распределения и ее свойства. Основные числовые параметры СВ и их свойства. Равномерный закон распределения, Нормальный закон непрерывных СВ.	7	Л	В	2	4	ТК	УО
37	<b>Закон распределения непрерывной случайной величины.</b> Функция распределения и плотность непрерывных СВ. Равномерный закон распределения, Нормальный закон.	7	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
38	<b>Числовые характеристики НСВ:</b> математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.	8	ПЗ	Т	2	4	ТК, РК	УО, Т
39	<b>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.</b> Основные понятия и определения. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Геометрическое изображение вариационных рядов.	9	Л	В	2	4	ТК	УО
40	<b>Элементы математической статистики.</b> Построение дискретного и интервального вариационного ряда. Полигон и гистограмма.	9	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
41	<b>Вычисление числовых характеристик вариационных рядов:</b> средняя выборочная, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, коэффициенты вариации, эксцесса, асимметрии. Точечные и интервальные оценки параметров распределения	10	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
42	<b>Законы распределения случайных величин: биномиальный, Пуассона, показательный, нормальный, геометрический, равномерный.</b>	11	Л	Т	2	4	ТК	УО
43	<b>Построение законов распределения для ДСВ: биномиальный, Пуассона</b>	11	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
44	<b>Построение законов распределения для НСВ: показательный, нормальный, геометрический, равномерный.</b>	12	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
45	<b>Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей по критерию Фишера – Снедекора</b>	13	Л	П	2	4	ТК	УО
46	<b>Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы (малые независимые выборки, <math>n_x &lt; 30</math>, <math>n_y &lt; 30</math>) по критерию Стьюдента</b>	13	ПЗ	Т	2	4	ТК	Т
47	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона.	14	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
48	<b>Корреляционно – регрессионный анализ. Уравнение линейной регрессии.</b>	15	Л	Т	2	4	ТК	УО
49	Вычисление и оценка линейного коэффициента корреляции.	16	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
50	<b>Математические модели на составление уравнение линейной регрессии.</b>	16	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО, Т
51	Математические модели на составление уравнение линейной регрессии.	17	ПЗ	Т	2	1,9	ТК, РК	УО, Т
52	Выходной контроль				0,1		ВыхК	3
<b>Итого:</b>					<b>50,1</b>	<b>93,9</b>		
<b>Итого:</b>					<b>100,2</b>	<b>115,8</b>		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме

**Виды контроля:** ТК - текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, Т – тестирование, З – зачет.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Прикладная математика в природообустройстве и водопользовании» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленности (профиля) «Инженерная защита территорий и сооружений» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью практических занятий является выработка практических навыков работы с дифференциальным и интегральным исчислением функции одной переменной, с использованием вероятностных и статистических методов и основ при рассмотрении вопросов теории вероятностей и математической статистики для постановки и решения конкретных исследовательских задач, ориентированных на практическое применение при изучении специальных дисциплин.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение самостоятельных и контрольных работ, тестовых заданий и т.п., так и интерактивные методы – лекция-визуализация, деловая игра, мозговой штурм, проблемная лекция.

Лекция-визуализация учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию - в визуальную форму, систематизируя и выделяя при этом наиболее существенные элементы содержания. Данный вид лекционных занятий реализует и дидактический принцип доступности: возможность интегрировать зрительное и вербальное восприятие информации. Процесс визуализации является свертыванием различных видов информации в наглядный образ. Как известно, в восприятии материала трудность вызывает представление абстрактных понятий, процессов, явлений, особенно теоретического характера. Визуализация позволяет в значительной степени преодолеть эту трудность и придать абстрактным понятиям наглядный, конкретный характер.



Проблемная лекция является одним из важнейших элементов проблемного обучения обучающихся. Процесс усвоения учебной информации не может быть сведён лишь к её восприятию, запоминанию и воспроизведению. Знания, полученные обучающимися, становятся глубокими только в результате их собственной познавательной активности. Формирование активности и составляет ядро проблемного обучения, в процессе которого резко возрастает роль таких видов познавательной деятельности обучающихся, как поиск ответов на проблемные вопросы, поставленные преподавателем, исследование определенных положений теории и практики, самостоятельное составление и решение нестандартных задач, логический анализ текстов первоисточников, дополнительной литературы и т. п. Данная работа требует применения накопленных знаний в различных ситуациях, чему не могут научить учебники.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, типовых расчетов, анализ и интерпретация полученных результатов исследований и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература (библиотека СГАУ)**

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Высшая математика. [Электронный ресурс]: учебник / Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=364208">https://znanium.com/catalog/document?id=364208</a>	В. С. Шипачев	Москва, Инфра-М, 2021.	1 – 22
2.	Задачник по высшей математике. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=376717">https://znanium.com/catalog/document?id=376717</a>	В. С. Шипачев	Москва, Инфра-М, 2021.	1 – 22

### **б) дополнительная литература**

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Математический анализ. Сборник задач и решений с применением системы Maple. [Электронный ресурс]: учебное пособие Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=364613">https://znanium.com/catalog/document?id=364613</a>	Кузнецова, О. С.	Москва, Инфра-М, 2021.	1-22
2	Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=365680">https://znanium.com/catalog/document?id=365680</a>	Кирсанов, М. Н	Москва, Инфра-М, 2021.	1-22

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Официальный сайт университета: <http://www.sgau.ru/>;
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://elanbook.com> (доступ с компьютеров СГАУ);
3. Электронно-библиотечная система Znanium <http://Znanium.com> (доступ с компьютеров СГАУ);
4. Электронная библиотека научных публикаций <http://www.elibrary.ru>.
5. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
6. Интегральный каталог ресурсов Федерального портала «Российское образование» - <http://soip-catalog.informika.ru/>
7. Федеральный фонд учебных курсов - <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>
8. <http://free.megacampus.ru> – открытая библиотека электронных учебных курсов.
9. <http://mathportal.net> – сайт создан для помощи обучающимся, желающим самостоятельно изучать высшую математику, и помощи преподавателям в подборке материалов к занятиям и контрольным работам.

**г) периодические издания**

*не предусмотрено*

**д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <http://www.sgau.ru/biblioteka/>

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

6. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

#### **е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение: \*

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая и т.п.)
1	2	3
Все разделы дисциплины	Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Сублицензионный договор №201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г.Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	вспомогательная
Все разделы дисциплины	Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	вспомогательная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Математика, механика и инженерная графика» имеются аудитории № 344, №342, №307, №120.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитории № 344, №342, №307, №120, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Прикладная математика в природообустройстве и водопользовании» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины и 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, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Прикладная математика в природообустройстве и водопользовании».

### **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Прикладная математика в природообустройстве и водопользовании»**

Методические указания по изучению дисциплины «Прикладная математика в природообустройстве и водопользовании» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Математика, механика и инженерная графика»  
«17» мая 2021 года (протокол № 10).*