

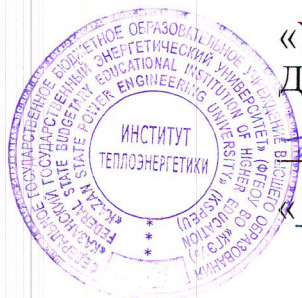


КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

Чичирова Н.Д.

«28» октября

2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные разделы математики

Направление  
подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность


Управление и информатика в технических  
системах

Квалификация

бакалавр

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1171)

Программу разработал(и):

доцент, к.ф.-м.н.  З.Х. Закирова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Высшая математика, протокол № 18 от 14 октября 2020 г.

Зав. кафедрой С.А. Григорян

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 24 от 26.10.2020 г.

Заведующий кафедрой В.В. Плотников

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020.

Зам. директора института  С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины «Специальные разделы математики» является формирование математического мышления, воспитание высокой математической культуры, закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественно-научного и профессионального циклов, формирование у студентов личностных качеств, развитие навыков их реализации в организационно-управленческой, информационно-аналитической, предпринимательской деятельности, обеспечение необходимых условий, учитывающих индивидуально-личностный потенциал студентов, способствующих развитию их духовных, интеллектуальных и творческих возможностей.

Задачами дисциплины являются приобретение твердых навыков решения математических задач, математического моделирования, освоение методологии математического мышления, формирование логического мышления, навыков математического исследования прикладных вопросов, самостоятельной постановки математических задач, анализа разработанных моделей и поиска оптимальных решений актуальных практических задач, самостоятельного изучения литературы по математике.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с дескрипторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ОПК-1 способен представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<i>Знать:</i> Знать основные понятия и утверждения численных методов, теории аналитических функций и операционного исчисления
ОПК-2 способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<i>Уметь:</i> Уметь решать математические задачи по численным методам, теории аналитических функций и операционному исчислению <i>Владеть:</i> Владеть методами и навыками решения задач по численным методам, теории аналитических функций и операционному исчислению

Дисциплина « Специальные разделы математики» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и утверждения аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;
- основные понятия и утверждения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;
- основные понятия и утверждения теории обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основные понятия и утверждения теории рядов;

Уметь:

- решать системы линейных алгебраических уравнений;
- аналитически описывать геометрические объекты при решении задач;
- решать задачи с применением дифференциального исчисления;
- решать задачи с применением интегрального исчисления;
- решать экстремальные задачи для функций одной и нескольких переменных;
- решать задачи, сводящиеся к дифференциальным уравнениям и системам дифференциальных уравнений;
- решать задачи с применением теории рядов и теории поля;

Владеть:

- основными методами дифференцирования;
- основными методами интегрирования функций одной и нескольких переменных;
- основными методами поиска экстремума функций и функционалов одной и нескольких переменных;
- основными аналитическими и численными методами решения алгебраических уравнений и систем алгебраических уравнений;
- основными методами решения задач по теории рядов и теории поля;
- основными аналитическими методами решения дифференциальных уравнений и их систем.

### **3. Структура и содержание дисциплины**

#### **3.1. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 52 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 34 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 56 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	52	52
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	34	34
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	56	56
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета без оценки		
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	3а	3а

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Итого	Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации							Сдача зачета / экзамена
Раздел 1. Теория функций комплексного переменного															
1. Дифференцирование и интегрирование ФКП	3	2	6			7	0,4		15,4	ОПК-1-31, ОПК-2-У2, В2	Л1.6, Л2.3, Л2.4, Л1.1, Л2.6, Л1.3, Л2.1	Т, КнТР		15	
2. Комплексные ряды. Вычеты. Приложения к вычислению определенных и несобственных интегралов.	3	4	8			14	0,6		26,6	ОПК-1-31, ОПК-2-У2, В2	Л1.6, Л2.4, Л1.1, Л2.6, Л1.3	Т, КнТР		15	

Раздел 2. Операционное исчисление

3. Преобразование Лапласа. Изображения основных элементарных функций. Приложения к решению дифференциальных уравнений	3	4	8			14	0,4			26,4	ОПК-1-31, ОПК-2-У2, В2	Л1.2, Л2.2, Л1.1, Л2.6	Т, КИТР		15
---	---	---	---	--	--	----	-----	--	--	------	------------------------	------------------------	---------	--	----

Раздел 3. Численные методы

4. Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений	3	6	12			21	0,6			39,6	ОПК-1-31, ОПК-2-У2, В2	Л1.5, Л2.7, Л1.4, Л2.8	Т, КИТР		15
<b>ИТОГО</b>		16	34			56	2			108				зачет	60

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов. Также используются такие образовательные технологии, как лекции-визуализации и практические занятия в форме навыкового тренинга, дистанционные курсы, размещенные на площадке LMS MOODLE.

## 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает контроль самостоятельной работы обучающихся путем проведения тестирования (компьютерного), контрольные работы (по выбору преподавателя). Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (зачета без оценки) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в письменном виде. На зачет выносятся практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все

			объеме, но некоторые с недочетами	задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины	Уровень сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции)			
		Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
		Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		зачтено			не зачтено
ОПК-1	Знать				



	Знать основные понятия и утверждения численных методов, теории аналитических функций и операционного исчисления	Знает основные понятия и утверждения, не допускает ошибок	Знает основные понятия и утверждения, может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает основные понятия и утверждения, допускает множество мелких ошибок	Уровень знания ниже минимального, допускает грубые ошибки
ОПК-2	Уметь				
	Уметь решать математические задачи по численным методам, теории аналитических функций и операционному исчислению	Умеет решать математические задачи, не допускает ошибок	Умеет решать основные математические задачи, допускает небольшие ошибки	Умеет решать типовые математические задачи, допускает много ошибок	При решении типовых задач допускает грубые ошибки
	Владеть				
	Владеть методами и навыками решения задач по численным методам, теории аналитических функций и операционному исчислению	Владеет различными методами решения задач, не допускает ошибок	Владеет основными методами решения задач, допускает мелкие ошибки	Владеет некоторыми типовыми методами решения задач, допускает ошибки	Не владеет методами решения задач, допускает грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре- разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Чудесенко В. Ф.	Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты)	сборник заданий	М.: Высш. шк.	1999		103

2	Краснов М. Л., Киселев А. И., Макаренко Г. И.	Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости	учебное пособие	М.: Наука	1971		226
3	Свешников А. Г., Тихонов А. Н.	Теория функций комплексной переменной		М.: Наука	1967		18
4	Свешников А. Г., Тихонов А. Н.	Теория функций комплексной переменной	учебник для вузов	М.: Наука	1970		44
5	Киреев В. И., Пантелеев А. В.	Численные методы в примерах и задачах	учебное пособие	СПб.: Лань	2015	<a href="https://e.lanbook.com/book/65043">https://e.lanbook.com/book/65043</a>	1
6	Срочко В. А.	Численные методы. Курс лекций	учебное пособие	СПб.: Лань	2010		5

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1		Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика	учебное пособие	М.: Высш. шк.	2007		100
2	Лаврентьев М. А., Шабат Б. В.	Методы теории функции комплексного переменного		М.: Наука	1973		15

3	Шабат Б. В.	Введение в комплексный анализ		М.: Наука	1969		12
4	Вержбицкий В. М., Рагулина М. И., Хеннер Е. К.	Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения)	учебное пособие для вузов	М.: ОНИКС	2005		11
5	Пантелеев А.В., Якимова А.С.	Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	2007		20
6	Демидович Б. П., Марон И.А., Шувалова Э.З., Демидович Б.П.	Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения	учебное пособие	СПб.: Лань	2010	<a href="https://e.lanbook.com/book/537">https://e.lanbook.com/book/537</a>	1
7	Шевцов Г. С., Крюкова О. Г., Мызникова Б. И.	Численные методы линейной алгебры	учебное пособие	СПб.: Лань	2011		5

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система ibook	<a href="https://iboors.ru/">https://iboors.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система book	<a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
4	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
5	eLIBRARY.RU	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
6	Общероссийский математический портал	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Образовательный портал	<a href="http://www.ucheba.com">http://www.ucheba.com</a>	открытый

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная (2 шт)
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс для СРС	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника

## 8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным

слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный  
год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых  
внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих  
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика г., протокол № 18 от  
14 октября 2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Григорян С.А.

Программа одобрена на заседании методического совета института  
Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

### 3.1. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 12,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 4 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 91,5 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	12,5	12,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	91,5	91,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	За	За



*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Специальные разделы математики**

Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Специальные разделы математики» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-1 Способен представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2 способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: контрольная работа или тест.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт без оценки.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Запланированные дескрипторы освоения дисциплине	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Дифференцирование и интегрирование ФКП	Тест, КнТР	ОПК-2	менее 8	8 – 10	10 – 13	13 – 15
2	Комплексные ряды. Особые точки. Вычеты. Приложения к вычислению определенных и несобственных интегралов.	Тест, КнТР	ОПК-2	менее 9	9 – 10	10 – 13	13 – 15

3	Преобразование Лапласа. Изображения основных элементарных функций. Приложения к решению дифференциальных	Тест, КнТР	ОПК-2	менее 9	9 - 10	11 - 13	13 - 15
4	Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений	Тест, КнТР	ОПК-2	менее 9	9 - 10	10 - 11	12 - 15
Всего баллов				менее 35	35-40	41-50	51-60

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Тесты по темам/разделам дисциплины

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тест или контрольная работа по теме «Дифференцирование и интегрирование ФКП»
----------------------------------	--

Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 15 вопросов с заданиями 3-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. <i>Примеры тестовых заданий:</i></p> <p>1. Найдите аналитическую функцию <math>f(z)</math>, если <math>u(x, y) = 2(x^2 - y^2) + x</math>, <math>f(0) = 2i</math>. Введите ответ.</p> <p>2. Вычислите интеграл <math>\int_L (2z - 3z^2) dz</math>, где <math>L</math> - отрезок прямой от точки <math>z_1 = 0</math> до точки <math>z_2 = -i</math>. Введите ответ.</p> <p>3. Исследуйте аналитические свойства функции <math>f(z) = \sin z</math>.</p> <p><input type="radio"/> аналитическая при всех <math>z</math>  <input type="radio"/> нигде не аналитическая</p> <p>Контрольная работа содержит в каждом варианте по 3 типовых задания на дифференцирование и интегрирование ФКП. Всего 20 вариантов заданий.</p> <p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <p>1. Вычертить область <math> z + i  &gt; 1, -\pi/4 &lt; \arg z \leq 0</math>.</p> <p>2. Исследовать аналитические свойства функции <math>f(z) = \bar{z}^2 + \operatorname{Im} 3z</math>.</p> <p>3. Вычислить интеграл <math>\int_L  z  dz</math>, где <math>L</math> - дуга окружности <math> z  = 1</math> от точки <math>z_1 = 1</math> до точки <math>z_2 = -1</math></p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии:  Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.  <b>Максимальное количество баллов за тест – 15</b></p> <p>При выставлении баллов за контрольную работу учитываются следующие критерии:</p> <p>1) Число баллов 5-9: минимум решена 1 задача и частично другие задачи, или, решены все задачи, но есть грубые ошибки.</p> <p>2) Число баллов 10-14: минимум решены 2 задачи и начата третья задача, или, имеются недочеты во всех решенных задачах.</p> <p>3) Число баллов – 15 решены все 3 задачи, допускается один мелкий недочет.</p> <p>Если в задаче нет решения, только написан правильный ответ, то задача не засчитывается. Задача считается полностью решенной, если подробно и логично представлено решение задачи. В случае частичного решения некоторых задач, ставится балл менее 5. <b>Максимальное количество баллов - 15</b></p>
Наименование оценочного средства	<p>Тест или контрольная работа по теме «Комплексные ряды. Особые точки. Вычеты. Приложения к вычислению определенных и несобственных интегралов»</p>

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест содержит 15 вопросов с заданиями 3-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. <i>Примеры тестовых заданий:</i></p> <p>1. Разложите функцию <math>f(z) = e^{1/z}</math> в ряд Лорана в окрестности ее особой точки и найдите область, в которой справедливо полученное разложение.</p> <p>О <math>\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!z^n}, z \neq 0</math> О <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n-1)!(z-1)^{2n-1}}, z \neq 1</math> О <math>\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!(z-3)^{2n}}, z \neq 3</math></p> <p>2. Найдите вычет функции <math>f(z) = \frac{2z^5 + 3z^4 - 2}{z}</math> в особой точке <math>z=0</math>. Введите ответ.</p> <p>3. Определите тип изолированной особой точки <math>z = 0</math> функции <math>f(z) = \frac{\sin z}{z}</math>.</p> <p>О устранимая особая точка О существенно особая точка О полюс 1-го порядка</p> <p>В каждом варианте контрольной работы по 5 типовых задания по рядам Лорана, вычетам и их приложениям. Всего 20 вариантов заданий.</p> <p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <p>1. Найти разложение в ряд Лорана функции <math>f(z) = \frac{z}{(z-2)(z+5)}</math> по степеням <math>z</math></p> <p>2. Найти вычет функции <math>f(z) = z^3 \sin \frac{1}{z^2}</math> в ее изолированной особой точке</p> <p>3. Вычислите интеграл <math>\oint_{ z =1} \frac{e^z \cos \pi z dz}{z^2 + 2z}</math></p> <p>4. Вычислите интеграл <math>\int_0^{2\pi} \frac{dx}{3 + \sin x}</math></p> <p>5. Вычислите интеграл <math>\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2 + 4x + 13)^2}</math></p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за тест – 15</b></p> <p>При выставлении баллов за контрольную работу учитываются следующие критерии:</p> <p>1) Число баллов 3-5: минимум решена 1 задача и частично другие задачи  2) Число баллов 6-8: минимум решены 2 задачи и частично другие задачи  3) Число баллов 9-11: минимум решены 3 задачи и частично другие задачи  4) Число баллов 12-14: минимум решены 4 задачи и частично другие задачи  5) Число баллов 15: решены все 5 задач</p> <p>Если в задаче нет решения, только написан правильный ответ, то задача не засчитывается. Задача считается полностью решенной, если подробно и логично представлено решение задачи. В случае частичного решения некоторых задач, ставится балл менее 3. <b>Максимальное количество баллов - 15</b></p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Тест или контрольная работа по теме «Преобразование Лапласа. Изображения основных элементарных функций. Приложения к решению дифференциальных уравнений»</p>

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест содержит 15 вопросов с заданиями 3-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. <i>Примеры тестовых заданий:</i></p> <p>1. Найдите изображение функции <math>f(t) = 5 + 2e^{-t}</math>.  <math>\bigcirc F(p) = \frac{5}{p} + \frac{2}{p+1}</math>    <math>\bigcirc F(p) = \frac{4}{p-2} - \frac{3}{p}</math>    <math>\bigcirc F(p) = \frac{3}{p+3} + \frac{7}{p^2}</math></p> <p>2. Найдите оригинал <math>f(t)</math> изображения <math>F(p) = \frac{1}{p^2 + 4p + 5}</math>. Введите ответ.</p> <p>3. Найдите изображение функции <math>f(t) = (t-2)e^{3(t-2)}\eta(t-2)</math>  <math>\bigcirc F(p) = \frac{e^{-3p}p}{p^2 + 1}</math>    <math>\bigcirc F(p) = \frac{e^{-2p}}{(p-3)^2}</math>    <math>\bigcirc F(p) = \frac{e^{-5p}}{(p-4)^2}</math></p> <p>В каждом варианте контрольной работы по 3 типовых задания по преобразованию Лапласа. Всего 20 вариантов заданий.</p> <p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти оригинал изображения <math>F(p) = \frac{p}{p^2 + 6p + 10}</math>.</li> <li>2. Найдите изображение функции <math>f(t) = \cos^2 8t + t^2 e^{-3t}</math>.</li> <li>3. Найдите оригинал изображения <math>F(p) = \frac{p+1}{p(p^2 + 4)}</math>.</li> <li>4. Решите дифференциальное уравнение  <math>x''' - 2x'' + x' = 4, \quad x(0) = 1, \quad x'(0) = 2, \quad x''(0) = -2,</math></li> <li>5. Решите систему дифференциальных уравнений  <math display="block">\begin{cases} x' + y = 0, &amp; x(0) = 1, \\ y' - 2x - 2y = 0, &amp; y(0) = 1, \end{cases}</math></li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.  <b>Максимальное количество баллов за тест – 15.</b></p> <p>При выставлении баллов за контрольную работу учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Число баллов 3-5: минимум решена 1 задача и частично другие задачи</li> <li>2) Число баллов 6-8: минимум решены 2 задачи и частично другие задачи</li> <li>3) Число баллов 9-11: минимум решены 3 задачи и частично другие задачи</li> <li>4) Число баллов 12-14: минимум решены 4 задачи и частично другие задачи</li> <li>5) Число баллов 15: решены все 5 задач</li> </ol> <p>Если в задаче нет решения, только написан правильный ответ, то задача не засчитывается. Задача считается полностью решенной, если подробно и логично представлено решение задачи. В случае частичного решения некоторых задач, ставится балл менее 3. <b>Максимальное количество баллов - 15</b></p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Тест или контрольная работа по теме «Интерполирование функций. Приближенное решение уравнений Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений»</p>

Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 15 вопросов с заданиями 3-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p style="text-align: center;"><i>Примеры тестовых заданий:</i></p> <p>1. Корень уравнения <math>x^4 - 4x^2 + 1 = 0</math> принадлежит интервалу:        А) (7,8) Б) (-7,-8) В) (-1,0) Г) (4,5) Д) (-10,-11)</p> <p>2. В методе половинного деления для определения приближенного значения корня <math>x</math> на отрезке (2,6) надо положить:        А) <math>x=3</math> Б) <math>x=4</math> В) <math>x=5</math> Г) <math>x=2,5</math> Д) <math>x=3,5</math></p> <p>3. На сколько частей следует разбить промежуток интегрирования, чтобы по формулам прямоугольников с точностью до 0,1 вычислите интеграл <math>\int_1^2 \ln x \, dx</math>.</p> <p>В каждом варианте контрольной работы по 5 типовых задания на приближенное решение дифференциальных уравнений. Всего 10 вариантов заданий.</p> <p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <p>1. Найти интерполяционный полином Лагранжа 2-го порядка функции, заданной таблицей</p> <table border="1" data-bbox="352 719 884 801"> <tr> <td><math>x</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>y</math></td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>2. Приняв <math>h = 0,1</math>, методом Эйлера решите указанную задачу Коши для уравнения <math>y' = y + 3x, y(0) = -1, x \in [0; 0,5]</math>.</p> <p>3. Методом Рунге-Кутты, приняв <math>h = 0,1</math>, найдите приближенные решения дифференциального уравнения <math>y' = x - y, y(0) = -1, x \in [0; 1]</math>.</p> <p>4. По формуле парабол, приняв <math>2n = 10</math>, вычислите определенный интеграл <math>\int_0^1 \frac{dx}{x^2+p^2}</math> при <math>p = 1</math>.</p> <p>5. По формуле трапеций с точностью до 0,01 вычислите определенный интеграл <math>\int_0^3 \frac{dx}{x+2}</math></p>	$x$	0	1	2	$y$	-1	1	5
$x$	0	1	2						
$y$	-1	1	5						
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за тест – 15</b></p> <p>При выставлении баллов за контрольную работу учитываются следующие критерии:</p> <p>1) Число баллов 3-5: минимум решена 1 задача и частично другие задачи        2) Число баллов 6-8: минимум решены 2 задачи и частично другие задачи        3) Число баллов 9-11: минимум решены 3 задачи и частично другие задачи        4) Число баллов 12-14: минимум решены 4 задачи и частично другие задачи        5) Число баллов 15: решены все 5 задач</p> <p>Если в задаче нет решения, только написан правильный ответ, то задача не засчитывается. Задача считается полностью решенной, если подробно и логично представлено решение задачи. В случае частичного решения некоторых задач, ставится балл менее 3. <b>Максимальное количество баллов - 15</b></p>								

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет без оценки
Представление и содержание оценочных	Зачет ставится по результатам написания контрольных работ и тестов. При недостаточном количестве баллов допускается переписывание с разрешения

материалов	преподавателя или решаются дополнительные примеры.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Если сумма баллов 55 и более, то ставится оценка зачтено.