

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор, проректор по учебной
 работе

_____ А.Е. Рудин
 « 30 » июня _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.3.1 <small>(Индекс дисциплины)</small>	Математические методы инженерии <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 2 <small>Код</small>	Полиграфического оборудования и управления <small>Наименование кафедры</small>
Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки:	Полиграфические машины и автоматизированные комплексы
Уровень образования:	Бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	34		
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия	17		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	74		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет с оценкой	3		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная			3									
Очно-заочная												
Заочная												

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль Полиграфические машины и автоматизированные комплексы

На основании учебного плана № 1/1/280

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно
 является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Развить компетенции обучающегося в области математических методов, используемых в инженерных разработках, в обработке результатов эксперимента.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть методы описания физических процессов в технологическом оборудовании.
- Раскрыть способы реализации математических моделей.
- Раскрыть возможности пакета MATLAB.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-5	Обладает способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Первый
Планируемые результаты обучения Знать: Методы получения количественных (численных) результатов на основе математических моделей. Уметь: Использовать методы вычислительной математики для получения количественного результата при компьютерном моделировании. Владеть: Навыками решения инженерных задач современными средствами пакета MATLAB.		
ПК-2	Обладает умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Первый
Планируемые результаты обучения Знать: Математические методы описания процессов в проектируемых изделиях и технологическом оборудовании. Уметь: Использовать математические методы при формализации процессов в проектируемых изделиях и технологическом оборудовании. Владеть: Навыками решения практических задач при проектировании изделий и анализе режимов работы технологического оборудования.		
ПК-4	Обладает способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Первый
Планируемые результаты обучения Знать: Методы получения количественных (численных) результатов на основе математических моделей Уметь: Использовать методы вычислительной математики для получения количественного результата на		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
основе модели реального процесса Владеть: Навыками работы с современными средствами пакета MATLAB для решения инженерных и научных задач.		
ПК-12	Обладает способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей	Первый
Знать: Основные этапы подготовки производства новой продукции, включая разделы контроля качества и сдачи готовых изделий, взаимосвязь и последовательность выполнения работ по подготовке производства Уметь: Использовать методы конструкторско-технологической подготовки производства и проверки качества новой продукции. Владеть: Навыками выполнения работ по подготовке производства новых изделий и освоения системы контроля качества.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Математика (ПК-2, ПК-4);
- Физика (ПК-4);
- Математические основы теории систем (ПК-2);
- Информационные технологии (ОПК-5);
- Технология полиграфического производства (ПК-12);
- Экономика машиностроительного предприятия (ПК-12).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Модели в инженерной деятельности			
Тема 1. Математика – универсальный язык инженеров. Роль количественного описания процессов в инженерной деятельности. Взаимное влияние развития техники и математики. Ведущая роль математики в эпоху компьютеризации и инженерной деятельности.	6		
Тема 2. Роль моделей в инженерном деле. Исследование свойств изделий экспериментальными и аналитическими методами. Физические и математические модели. Программные средства реализации математических моделей.	7		
Тема 3. Основные виды математических моделей. Модели в виде обыкновенных дифференциальных уравнений, примеры. Модели в виде векторных дифференциальных уравнений. Преобразование одного вида моделей в другое.	8		
Текущий контроль 1 Опрос	1		
Учебный модуль 2. Универсальный инструмент моделирования - компьютер			
Тема 4. Компьютер – универсальный инструмент моделирования. Стандартные математические пакеты для инженерных исследований. Структура пакета Matlab, возможности пакета.	6		
Тема 5. Представление непрерывных процессов в цифровом виде. Дискретизация процессов во времени. Понятие рекуррентной процедуры.	11		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Переход от дифференциальных уравнений к разностным. Программирование разностных уравнений.			
Тема 6. Аппроксимация статических характеристик объектов. Методы аппроксимации экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Прореживание (децимация) и интерполяция сигналов.	8		
Текущий контроль 2. Опрос	1		
Учебный модуль 3. Вычислительные методы в математике			
Тема 7. Методы компьютерного решения дифференциальных уравнений. Возможности различных пакетов для решения дифференциальных уравнений. Использование компьютеров для численного и аналитического (символьного) решения дифференциальных уравнений.	8		
Тема 8. Методы вычисления интегралов. Возможности различных пакетов для выполнения интегрирования. Использование компьютеров для численного и аналитического (символьного) вычисления интегралов.	8		
Тема 9. Вычисление характеристик случайных величин и процессов. Возможности различных пакетов для статической обработки данных. Изучение основных операторов пакета Matlab для статической обработки данных.	7		
Тема 10. Численные методы спектрального анализа. Дискретное преобразование Фурье. Дискретное косинус-преобразование. Дискретное вейвлет-преобразование. Возможности пакета Matlab.	9		
Тема 11. Решение систем уравнений. Решение систем алгебраических линейных и нелинейных уравнений в среде Matlab. Решение систем линейных и нелинейных дифференциальных уравнений в среде Matlab.	10		
Текущий контроль 3. Проверочное задание	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине: Зачет с оценкой	18		
ВСЕГО:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	3	1				
2	3	1				
3	3	2				
4	3	1				
5	3	1				
6	3	2				
7	3	1				
8	3	1				
9	3	1				
10	3	2				
11	3	4				
ВСЕГО:		17				

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрены.

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3, 7	Изучение методов решения	3	4				

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	дифференциальных уравнений в среде Matlab						
5	Изучение методов решения разностных уравнений в среде Matlab	3	4				
9	Изучение возможностей пакета Matlab для статистической обработки данных	3	4				
10	Выполнение преобразования Фурье и вейвлет-преобразования в среде Matlab	3	5				
ВСЕГО:			17				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Опрос	3	1				
2	Опрос	3	1				
3	Проверочное задание	3	1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	7	28				
Подготовка к лабораторным работам	7	28				
Подготовка к зачету	7	18				
ВСЕГО:			74			

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очно обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций, лекция-диалог	2		
Лабораторные занятия	Проведение учебного эксперимента	2		
ВСЕГО:		4		

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Посещение лекций и прохождение текущего контроля знаний	30	5 баллов за каждую лекцию (8 лекций), максимум 40 баллов; 3 балла за активную работу на лекции, максимум 24 баллов; 6 баллов за каждый правильный ответ на вопрос текущего устного опроса (в опросе 2 вопроса, 2 опроса в семестре), максимум 24 балла; 12 баллов за правильно выполненное практическое задание.
2	Выполнение и защита лабораторных работ	30	10 баллов за выполненную в срок работу (4 лабораторных работы), максимум 40 баллов; 4 балла за отличную подготовку к работе и ее выполнение, максимум 16 баллов; 11 баллов за качественно оформленный и представленный в срок отчет, максимум 44 балла.
3	Сдача зачета	40	40 баллов за ответ на каждый вопрос с учетом полноты и качества ответа (2 вопроса в билете); максимум 80 баллов; 20 баллов за правильное решение одной практической задачи в билете, максимум 20 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5(отлично)	Зачтено
75 – 85	4(хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

- Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 241 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12282>.— ЭБС «IPRbooks».
- Плохотников К.Э. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB [Электронный ресурс]: курс лекций. Учебное пособие для вузов/ Плохотников К.Э.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 496 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37120>.— ЭБС «IPRbooks».
- Бахвалов Н.С. Численные методы [Электронный ресурс]/ Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 635 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6502>.— ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная учебная литература

- Васильев А.Н. Matlab [Электронный ресурс]: самоучитель. Практический подход/ Васильев А.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2015.— 448 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43318>.— ЭБС «IPRbooks».
- Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6® в математике и моделировании [Электронный ресурс]/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— Москва: СОЛОН-Пресс, 2017.— 582 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90382.html>.— ЭБС «IPRbook».

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks(<http://www.iprbookshop.ru>).
2. Единый портал интернет-тестирования *i-exam.ru*.

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

Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Open License;
Matlab R2009a;
Microsoft Office Standart 2016 Russian Open No Level Academic;
Microsoft Windows 7;
Microsoft Office Professional Plus 2007 Academic OPEN No Level. .

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Стандартно оборудованная аудитория, видеопроектор с экраном и компьютер для проведения лекционных занятий, персональные компьютеры, доступ к сети Internet.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают формирование теоретической базы дисциплины. На основе лекций формируется комплексный подход к изучению математических методов инженерии. Основное содержание курса иллюстрируется конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по разделам дисциплины. Освоение лекционного материала обучающимися предполагает выполнение следующих видов работ:</p> <ul style="list-style-type: none">• проработку рабочей программы и составление краткого конспекта лекций с фиксацией основных положений, формулировок и выводов• работу с рекомендованной литературой, поиск в ней ответов на поставленные во время лекций вопросы
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия предполагают закрепление теоретического материала и приобретение навыков практического использования стандартов, справочной литературы, других нормативных источников и средств измерений при выполнении учебных экспериментов на лабораторных установках и контрольно-измерительных приборах.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся на основе методических указаний изучает математические методы инженерии, осваивает методику работы, получает навыки обработки результатов измерений и оформления отчетов в соответствии с рекомендациями нормативных документов</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки рекомендованных учебно-методических материалов по дисциплине и других источников информации; подготовки и выполнения расчетно-графической работы; подготовки к деловым играм; а также подготовки к зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем контрольных вопросов, проработать конспекты лекции и рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-5 / первый	<p>Перечисляет и характеризует основные методы получения количественных (численных) результатов на основе математических моделей.</p> <p>Анализирует значение количественного описания процессов в инженерной деятельности и показывает использование методов вычислительной математики для получения количественного результата при компьютерном моделировании.</p> <p>Применяет средства программного пакета MATLAB для решения инженерных задач в области полиграфического оборудования и технологии</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Решение практических заданий.</p>	<p>Перечень вопросов для собеседования (34 вопроса)</p> <p>Варианты практических заданий. (5 вариантов)</p>
ПК-2/ первый	<p>Описывает физические процессы в технологическом оборудовании.</p> <p>Использует возможности пакета MATLAB в рамках решения типовых задач математического моделирования.</p> <p>Получает количественные (численные) результаты на основе математических моделей.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Решение практических заданий.</p>	<p>Перечень вопросов для собеседования (34 вопроса)</p> <p>Варианты практических заданий (5 вариантов)</p>
ПК-4 / первый	<p>Понимает границы представления в виде модели реальных физических процессов, протекающих в технологическом оборудовании.</p> <p>Использует возможности пакета MATLAB для получения количественного результата на основе модели реального процесса.</p> <p>Применяет опыт работы в программной среде MATLAB для получения количественных (численных) результатов на основе математических моделей.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Решение практических заданий</p>	<p>Перечень вопросов для собеседования (34 вопроса)</p> <p>Варианты практических заданий (5 вариантов)</p>
ПК-12 / первый	<p>Понимает задачи и методы выполнения конструкторско-технологической подготовки производства и системы контроля качества продукции.</p> <p>Использует стандарты подготовки производства при освоении новой продукции</p> <p>Применяет опыт работы по подготовке производства и внедрению системы контроля качества</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Решение практических заданий</p>	<p>Перечень вопросов для собеседования (34 вопроса)</p> <p>Варианты практических заданий (5 вариантов)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной	Критерии оценивания сформированности компетенций
-------	------------------------	--

	шкале	Устное собеседование
86 - 100	5(отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
75 – 85	4(хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Роль количественного описания процессов в инженерной деятельности.	1
2	Взаимное влияние развития техники и математики.	1
3	Ведущая роль математики в эпоху компьютеризации и инженерной деятельности.	1
4	Роль моделей в инженерном деле.	2
5	Исследование свойств изделий экспериментальными и аналитическими методами.	2
6	Физические и математические модели.	2
7	Программные средства реализации математических моделей.	2
8	Основные виды математических моделей.	3
9	Модели в виде обыкновенных дифференциальных уравнений, примеры	3
10	Модели в виде векторных дифференциальных уравнений.	3
11	Преобразование одного вида моделей в другой.	3
12	Компьютер – универсальный инструмент моделирования	4
13	Стандартные математические пакеты для инженерных исследований.	4
14	Структура пакета Matlab, возможности пакета.	4
15	Представление непрерывных процессов в цифровом виде. Дискретизация процессов во времени.	5
16	Понятие рекуррентной процедуры.	5
17	Переход от дифференциальных уравнений к разностным.	5
18	Программирование разностных уравнений.	5
19	Методы аппроксимации экспериментальных данных.	6
20	Метод наименьших квадратов.	6
21	Прореживание (десимация) и интерполяция сигналов.	6
22	Методы компьютерного решения дифференциальных уравнений.	7
23	Возможности различных пакетов для решения дифференциальных уравнений	7
24	Использование компьютеров для численного и аналитического (символьного) решения	7

	дифференциальных уравнений.	
25	Возможности различных пакетов для выполнения интегрирования.	8
26	Использование компьютеров для численного и аналитического (символьного) вычисления интегралов.	8
27	Возможности различных пакетов для статической обработки данных.	9
28	Изучение основных операторов пакета Matlab для статической обработки данных.	9
29	Численные методы спектрального анализа. Возможности пакета Matlab.	9
30	Дискретное преобразование Фурье.	10
31	Дискретное косинус-преобразование.	10
32	Дискретное вейвлет-преобразование.	10
33	Решение систем алгебраических линейных и нелинейных уравнений в среде Matlab.	11
34	Решение систем линейных и нелинейных дифференциальных уравнений в среде Matlab.	11

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрено.

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрено.

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	При взвешивании двух грузов получены значения их массы $x=0,5$ кг $y=50$ кг. Считая абсолютную погрешность «е» равной 1г, определить относительную погрешность δ измерения массы грузов x и y . Какой груз взвешивается точнее?	$\delta_x=0,2\%$ $\delta_y=0,002\%$ Измерение груза y точнее
2	Определить абсолютную и относительную погрешности при округлении числа $x=1,1426$ до четырех значащих цифр. Цифры верны в широком смысле. По определению верной цифры в широком смысле абсолютную погрешность принять $e = 0,0001$. Продублировать вычисления в программе MATLAB.	$e_x = 0,0005$ $\delta_x=0,000437$
3	Пусть задана элементарная функция $y=\sqrt{21,51}$. Определить абсолютную e_y и относительную δ_y погрешности функции, полагая, что числовые значения аргумента заданы цифрами, верными в строгом смысле. Продублировать вычисления в программе MATLAB	$e_y=1,078077 \cdot 10^{-3}$ $\delta_y=2,3245002 \cdot 10^{-4}$
4	Вычислить в программе MATLAB выражение $5,345 \cdot 2,868/3,14 - 99,455 + 1,274$ в форматах «short» и «long»	res short = - 93,2990 res long = 93,29900636942675
5	Вычислить в программе MATLAB выражение $\sin(2 + 3i) \cdot \operatorname{atan}(4i)/(1-6i)$	1,8009 – 1,9190i

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета с оценкой и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная

письменная

компьютерное тестирование

иная

10.3.3. Особенности проведения зачета с оценкой.

При проведении зачета с оценкой время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 минут. Для выполнения практического задания обучающемуся необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется необходимая справочная информация.

Сообщение результатов обучающемуся представляется сразу после устного ответа.