

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Институт технологий и инженерной механики  
Кафедра цифровых технологий и машин в литейном производстве**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор института технологий и  
инженерной механики**

 **Могильная Е.П.**

**« 18 » 04 2023 г.**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Компьютерное проектирование отливок»**

**по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение  
профиль подготовки «Цифровые технологии и машины в литейном  
производстве»**

**Луганск – 2023**

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерное проектирование отливок» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение. – 16 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерное проектирование отливок» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9.08.2021 г. № 727.

СОСТАВИТЕЛЬ:

кандидат технических наук, доцент Голофаев А. Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры цифровых технологий и машин в литейном производстве «11» 04 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой цифровых технологий и машин в литейном производстве \_\_\_\_\_ Свинооров Ю. А.

Переутверждена: «  » \_\_\_\_\_ 20   г., протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института \_\_\_\_\_ «18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики \_\_\_\_\_ Ясуник С.Н.

© Голофаев А. Н., 2023 год  
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – изучение современных средств и прикладных программ для обеспечения компьютеризации профессиональной деятельности в области литейного производства.

Задачи:

- овладение навыками работы с прикладными программными пакетами для литейного производства.
- овладение методологией проектирования на ЭВМ литейной технологии и модельной оснастки, а также принятию решений по выбору оптимальных значений технологических параметров для производства без дефектных литых заготовок.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина компьютерное проектирование отливок относится к модулю базовых профессиональных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания математики, физики, химии, термодинамики, теории теплопередачи, кристаллизации, технологии литейного производства, о литейных свойствах сплавов, материаловедения. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Информатика и информационные технологии», «Инженерная и компьютерная графика», «Технологии литейного производства», «Проектирование оснастки» и служит основой для освоения дисциплин: «Проектирование литейной технологии», «Компьютерное моделирование литейных процессов».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Внедрение новой техники и технологии при производстве литых изделий	ПК-1.2. Осуществляет разработку новых технологических процессов получения отливок средней сложности с применением цифровых технологий	<b>Знать:</b> - методологию формирования современной технологической базы знаний. <b>Уметь:</b> – проектировать новые технологические процессы изготовления отливок на компьютере <b>Владеть:</b> – оформлением эскизов и чертежей отливок на ЭВМ

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b> (3 зач. ед)	<b>108</b> (3 зач. ед)
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b>	<b>68</b>	<b>26</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	17	12
Семинарские занятия		
Практические занятия	51	14
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)		
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>40</b>	<b>82</b>
Форма аттестации	зачёт	зачёт

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### Тема 1. Методология проектирования процессов литья.

Традиционные методы проектирования литейной технологии. Компьютерное проектирование литейной технологии. Тенденции и перспективы развития систем компьютерного проектирования литейной технологии. Оптимизация технологических процессов литья.

### Тема 2. Автоматизированное проектирование отливок.

Системные концепции проектирования. Многокритериальный подход к оценке технологических процессов литья. Имитационное моделирование при проектировании литейной технологии. Методы принятия решения при выборе варианта технологического процесса.

### 3. Математическое моделирование литейных процессов.

Общая классификация математических моделей применяемых в литейном производстве. Общая методика построения математических моделей. Моделирование процессов заливки литейных форм и затвердевания отливок. Основные понятия, определения и законы теплообмена в системе отливка – форма – окружающая среда. Математическая модель процесса теплопроводности. Физическая модель теплопроводности. Математическая модель процесса кристаллизации. Математическая модель И.Л. Воробьева. Основные законы и уравнения, описывающие напряженно- деформированное состояние отливки.

### Тема 4. Экспертные системы определения дефектов в отливках.

Сущность построения экспертных систем. Базы данных о свойствах литейных сплавов, формовочных смесях и способы их вычисления.

### Тема 5. Системы CAD/CAM/CAE их назначение и основные функции их при проектировании отливок.

Разработка алгоритма расчета литниковой системы и прибылей.  
Программные системы инженерного анализа литейных процессов.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Методология проектирования процессов литья.	2	2
2.	Автоматизированное проектирование процессов литья.	4	2
3.	Математическое моделирование литейных процессов.	4	2
4	Экспертные системы определения дефектов в отливках.	4	3
5	Системы CAD/CAM/CAE их назначение и основные функции их при проектировании отливок.	3	3
<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>12</b>

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Математическое моделирование тепловых процессов на ЭВМ при затвердевании отливок методом конечных разностей и методом конечных элементов.	10	4
2.	Расчёт литниковопитающей системы на компьютере.	10	3
3.	Составление базы данных (ГОСТ 53464-2009, ГОСТ 53465-2009, ГОСТ 3212-1992) для назначения припусков на механическую обработку, модельных уклонов и информации по изготовлению литейных стержней	10	3
4.	В программе SolidWorks создать 3D модель отливки по чертежу детали, описать ход выполнения задания. (Чертежи выдаются в распечатанном виде).	21	4
<b>Итого:</b>		<b>51</b>	<b>14</b>

**4.5. Лабораторные занятия по дисциплине «Компьютерное проектирование отливок» не предполагаются учебным планом.**

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Подготовка к практическим занятиям	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к экзамену	8	10
2.	Самостоятельное изучение тем 1-2		8	12

3.	Разработать чертеж отливки и комплект документов на технологические процессы литья	Электронные варианты чертежей в КОМПАСе или в других CAD системах	20	56
	Зачет с оценкой		4	4
<b>Итого:</b>			<b>40</b>	<b>82</b>

## 5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Компьютерное проектирование отливок» используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

## 6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно);
- контрольная работа;
- задания для практических занятий;
- оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт).

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного зачета с оценкой (включает в себя ответы на теоретические вопросы). Студенты, выполнившие 75% текущих и

контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

## **8. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**



1. Голофаев А. Н., Гутько Ю. И. Компьютерное проектирование литейной технологии. [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2017. - 410 с. 7 табл., 63 рис., библиогр. 49 назв.

2. Цифровые технологии в литейном производстве. [Электронный ресурс]: Учебник для студ. высш. учебных заведений / А. Н. Голофаев, Ю. И. Гутько, В. Д. Рябичев; Под ред. А. Н. Голофаева. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 258 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Голофаев А. Н., Криволапчук Ю. В. Проектирование литейной технологии. Учебное пособие. – Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 2006. – 304 с.

2. Ильин В. П. Метод конечных разностей и конечных объёмов для эллиптических уравнений / В. П. Ильин. – Новосибирск: изд-во Ин-та математики, 2000. – 345 с.

3. И. Н. Вольнов Системы автоматизированного моделирования литейных процессов – состояние, проблемы, перспективы. - М.: Литейщик России. – 2007, №6, с.14-17.

#### **в) методические указания:**

1. <http://www.castsoft.ru/Articles/A13.htm>.

2. <http://www.sarp.ru/article.aspx?id=7596&iid=309>.

3. [http://nadtochy.narod.ru/Lukovnikov/computer\\_tehnology.htm](http://nadtochy.narod.ru/Lukovnikov/computer_tehnology.htm).

#### **г) Интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <https://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <https://www.fgosvo.ru/>

Федеральный портал «Российское образование» – <https://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>.

ГОСТы и стандарты – <https://standartgost.ru/>

Российская Ассоциация Литейщиков – <http://www.ruscastings.ru/>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru/>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>



## Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL:  
<http://biblio.dahluniver.ru/>

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Компьютерное проектирование отливки» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

#### Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

### 9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт  
оценочных средств по учебной дисциплине «Компьютерное проектирование отливок»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п	Код контро	Формулировка контролируется	Индикаторы достижений	Контролируемые темы	Этапы формирования
-----	------------	-----------------------------	-----------------------	---------------------	--------------------

/ п	лируемой компетенции	й компетенции	компетенции (по реализуемой дисциплине)	учебной дисциплины, практики	ания (семестр изучения)
1	ПК-1.	Внедрение новой техники и технологии при производстве литых изделий	ПК-1.2. Осуществляет разработку новых технологических процессов получения отливок средней сложности с применением цифровых технологий	<b>Тема 1.</b> Методология проектирования процессов литья. <b>Тема 2.</b> Автоматизированное проектирование отливок. <b>Тема 3.</b> Математическое моделирование литейных процессов.	6
				<b>Тема 4.</b> Экспертные системы определения дефектов в отливках. <b>Тема 5.</b> Системы CAD/CAM/CAE их назначение и основные функции при проектировании отливок.	6

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал  
оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1	ПК-1.2. Осуществляет разработку новых технологических процессов получения отливок средней сложности с применением цифровых технологий	<b>Знать:</b> - методологию формирования современной технологической базы знаний. <b>Уметь:</b> – проектировать новые технологические процессы изготовления отливок на компьютере <b>Владеть:</b> – оформлением эскизов и чертежей отливок на ЭВМ	<b>Тема 1.</b> Методология проектирования процессов литья. <b>Тема 2.</b> Автоматизированное проектирование отливок. <b>Тема 3.</b> Математическое моделирование литейных процессов. <b>Тема 4.</b> Экспертные системы определения дефектов в отливках. <b>Тема 5.</b> Системы CAD/CAM/CAE их назначение и основные функции при проектировании и отливок.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания к практическим занятиям; вопросы к контрольным работам; экзамен

**Фонды оценочных средств по дисциплине «Компьютерное  
проектирование отливок»**

Вопросы для комбинированного контроля усвоения

теоретического материала (устно или письменно):

1. Какова последовательность традиционного метода проектирования литейной технологии?
2. В чём трудности проектирования литейной технологии?
3. Какова последовательность компьютерного проектирования литейной технологии?
4. Расскажите методологию системного проектирования технологических процессов литья.
5. Из каких основных этапов состоит компьютерное проектирование литейной технологии?
6. Расскажите о перспективах развития систем компьютерного проектирования литейной технологии.
7. Каковы основные направления использования ЭВМ в литейном производстве?
8. Что такое CALS – технологии в литейном производстве?
9. Каким образом производится оптимизация технологических процессов литья?
10. Что такое системы синтеза и анализа литейной технологии?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *комбинированный контроль усвоения теоретического материала*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задание к контрольной работе

1. Проектирование литниковых систем на ПК (персональном компьютере) для отливок из стали и серого чугуна.
2. Назначение припусков на механическую обработку на ПК.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
------------------	---------------------

(интервал баллов)	
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

#### Задания для практических занятий:

1. Что такое системотехника?
2. Что включает модель технической системы?
3. Нарисуйте модели систем технологического процесса изготовления формы и литейного стержня.
4. Назовите основные критерии выбора способа литья.
5. Что такое имитационное моделирование при проектировании литейной технологии?
6. Нарисуйте схему синтеза технологического процесса с использованием имитационного моделирования.
7. Нарисуйте структурную схему имитационной модели технологического процесса литья в песчаные формы.
8. Каковы методы принятия решений при выборе варианта технологического процесса?
9. Расскажите о сущности метода конечных разностей (МКР).
10. Запишите производную в конечных разностях.
11. От чего зависит точность замены дифференциального уравнения конечными разностями?
12. Что такое сходимость аппроксимации и устойчивость МКР?
13. Нарисуйте алгоритм программы для решения одномерной задачи теплопроводности.
14. Расскажите сущность метода конечных элементов (МКЭ).
15. Напишите минимизирующий функционал замены математической модели затвердевания отливки.
16. Нарисуйте блок-схему программы МКЭ.
17. Каковы преимущества МКЭ от МКР?
18. Какова сущность метода конечных объёмов?

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным

	(категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Что такое CAD – системы?
2. Что такое CAE – системы?
3. Что такое CAM – системы?
4. Что такое CAPP – системы?
5. CAE – системы ProCAST.
6. CAE – системы SolidCast.
7. CAE – системы WinCast.
8. CAE – системы MagmaSoft.
9. CAE – системы LVMFlow.
10. CAE – системы Полигон.
11. Назовите программные системы синтеза литейной технологии и их возможности.
12. В каких направлениях идёт развитие систем компьютерного проектирования литейной технологии?
13. Нарисуйте алгоритм расчетов литниковых систем.
14. Напишите входные данные для расчета литниковой системы.
15. Расскажите об алгоритме расчёта прибыли.
16. Напишите входные данные для расчёта прибыли.
17. Для выданного варианта отливки произведите расчёт на ЭВМ литниковой системы и прибыли.

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – «зачет»

Критерий оценивания	Шкала оценивания
Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом	

владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено



### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)