

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Давыдов И.А.

18.04

2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология конструкционных материалов

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы

Кафедра Технология машиностроения и приборостроения

Составитель Бакиров Ринат Мулазянович, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата) № 1044 от 17.08.2020 и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 26. 03. 2025 г. № 3

Заведующий кафедры «Технология машиностроения и приборостроения»



26.03. 2025 г. Р.М. Бакиров

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Утверждено на заседании учебно-методической комиссии ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

Протокол от 26. 03. 2025 г. № 3

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств



26.03 2025 г. А.Н. Шельпяков

Ведущий специалист учебной части
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»



26.03 2025 г. Л.Н. Соловьева

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Технология конструкционных материалов
Направление (специальность) подготовки	15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технология машиностроения
Место дисциплины	Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть
Трудоемкость (з.е. / часы)	3 з.е. / 108 часов
Цель изучения дисциплины	Цель – ознакомление и формирование у студентов основных представлений о технологических процессах, используемых при получении и переработки конструкционных материалов, заготовок и деталей машин.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	«Материалы, применяемые в машиностроении», «Металлургическое производство», «Производство деталей пластическим деформированием», «Производство деталей методом литья», «Порошковая металлургия», «Сварка и сварочное производство», «Пайка металлов и сплавов», «Механическая размерная обработка материалов». «Маркировка металлов и сплавов», «Выбор метода горячей объёмной штамповки», «Выбор метода литья». «Определение твердости металлов и сплавов», «Выбор конструкционных материалов», «Исследование процессов обработки металлов давлением», «Исследование процессов получения отливок», «Исследование процессов лезвийной обработки».
Форма промежуточной аттестации	Зачет

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины - дать будущим специалистам знания, в сжатой форме, о совокупности приемов, способов получения и переработки машиностроительных материалов, обеспечивавших высокое качество продукции, экономию материалов, высокую производительность труда.

Задачи дисциплины:

- изучение процессов производства основных конструкционных материалов;
- изучение способов переработки конструкционных материалов и их технико-экономических характеристик и областей применения с целью получения заготовок деталей машин;
- изучение принципиальных схем типового оборудования, оснастки, инструмента и приспособлений;
- изучения процессов формообразования деталей из заготовок.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы:

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл
2	Материалы применяемые в машиностроении, способы обработки, содержание технологических процессов сборки
3	Области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки
4	Физические и кинематические особенности процессов обработки материалов: резание, пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая, ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки
5	Анализ методов формообразования поверхностей, область их применения
6	Технико-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического оснащения при различных методах обработки, технологии обработки и сборки
2	Выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
3	Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Выбора материалов и назначения их обработки
2	Проектирования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции
3	Применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	ОПК-5.1. Знать: законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты.	1, 2, 3, 4, 5, 6	2, 3	2, 3
	ОПК-5.2. Уметь: применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат.	2, 3, 4, 6	1, 2, 3	1, 2, 3
	ОПК-5.3. Владеть: навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат	2, 3, 4, 6	1, 2, 3	1, 2, 3

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть ООП. Дисциплина изучается на 2 курсе во 3 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей):

Математика, Физика, Химия, Информатика, Основы экономики, Введение в профессиональную деятельность.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

Материаловедение, Основы технологии машиностроения, Производство и проектирование заготовок в машиностроении, Резание металлов и режущий инструмент, Технология машиностроения.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
1	Изделия машиностроения, служебное назначение и показатели качества. Изделие как объект производства. Жизненный цикл изделия.	4	3	-	-	-	-	4	Изучение дополнительного материала
2	Материалы, применяемые в машиностроении. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы	12	3	1	2	-	-	9	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, подготовка к защите практических работ
3	Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий	9	3	1	-	-	-	8	Изучение дополнительного материала, просмотр видео
4	Основные методы получения конструкционных материалов	7	3	1	-	-	-	6	Изучение дополнительного материала
5	Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок методом литья, пластическим деформированием	16	3	1	6	-	-	9	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, подготовка к защите практических работ
6	Получение заготовок из порошковых, композиционных и других не металлических материалов	6	3	1	-	-	-	5	Изучение дополнительного материала, просмотр видео
7	Классификация методов формообразования. Механическая обработка деталей резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ	9	3	1	-	-	-	8	Изучение дополнительного материала, просмотр видео
8	Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия	7	3	-	-	-	-	7	Изучение дополнительного материала
9	Технологические процессы сборочных работ. Подвижные и неподвижные соединения	7	3	-	-	-	-	7	Изучение дополнительного материала
10	Сварные, паянные, клеевые и комбинированные соединения	8	3	1	-	-	-	7	Изучение дополнительного материала, просмотр видео
11	Автоматизация процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия	5	3	-	-	-	-	5	Изучение дополнительного материала

12	Обеспечение качества изделия	5	3	-	-	-	-	5	Изучение дополнительного материала
13	Технологическая подготовка производства изделия. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособления. Технологическая документация	6	3	1	-	-	-	5	Изучение дополнительного материала
14	Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения	5	3	-	-	-	-	5	Изучение дополнительного материала
15	Зачет	2	3	-	-	-	0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
Итого:		108	3	8	8	-	0,3	91,7	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Изделия машиностроения, служебное назначение и показатели качества. Изделие как объект производства. Жизненный цикл изделия.	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	1	1	3	Тестирование №1. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.
2	Материалы, применяемые в машиностроении. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	2	1, 2	1	Тестирование №1. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению практических работ. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.
3	Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	3	3	2	Тестирование №1. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.
4	Основные методы получения конструкционных материалов	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	4	1, 2	3	Тестирование №1. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.

5	Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок методом литья, пластическим деформированием	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	3, 4, 6	1	2, 3	Тестирование №2. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению практических работ. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.
6	Получение заготовок из порошковых, композиционных и других не металлических материалов	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	4	1	-	Тестирование №2. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.
7	Классификация методов формообразования. Механическая обработка деталей резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	4, 6	1, 3	1, 2	Тестирование №2. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.
8	Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	5	1	-	Тестирование №2. Отчеты по выполнению самостоятельной работы
9	Технологические процессы сборочных работ. Подвижные и неподвижные соединения	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	2	1	-	Тестирование №3. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.
10	Сварные, паянные, клеевые и комбинированные соединения	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	2, 4	1, 3	2, 3	
11	Автоматизация процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	2, 5	-	-	Тестирование №3. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.
12	Обеспечение качества изделия	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	1	3	-	Тестирование №3. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.
13	Технологическая подготовка производства изделия. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособления. Технологическая документация	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	1	3	2	Тестирование №3. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.
14	Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения	ОПК-5.1, 5.2, 5.3	5	3	3	Тестирование №3. Отчеты по выполнению самостоятельной работы

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	2	Материалы, применяемые в машиностроении. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы	2
2.	3	Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий	1
3.	4	Основные методы получения конструкционных материалов	1
4.	5	Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок методом литья, пластическим деформированием	2
5.	6	Получение заготовок из порошковых, композиционных и других не металлических материалов	1
6.	7	Классификация методов формообразования. Механическая обработка деталей резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ	2
7.	10	Сварные, паянные, клеевые и комбинированные соединения	1
8.	13	Технологическая подготовка производства изделия. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособления. Технологическая документация	1
Всего			8

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	2	Маркировка металлов и сплавов	2
2.	5	Выбор метода горячей объемной штамповки	4
3.	5	Выбор метода литья	2
Всего			8

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

– тестирование:

1. Разделы дисциплины 1 – 4;
2. Разделы дисциплины 5 – 8;
3. Разделы дисциплины 9 – 14.

– защиты практических работ:

- ПР №1. Выбор конструкционного материала
ПР №2. Выбор метода горячей объемной штамповки
ПР №3 Выбор метода литья

Примечание: оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. Г. Алексеев, Ю. М. Барон, М. Т. Коротких [и др.] ; под ред. М. А. Шатерин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 599 с. — 978-5-7325-1094-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59723.html>
2. Солнцев Ю. П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен ; под ред. Ю. П. Солнцева. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 504 с. — 978-5-93808-298-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67356.html>

б) дополнительная литература:

3. Кононова, О. В. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / О. В. Кононова, И. И. Магомедэминов. — Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2009. — 122 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22604.html> (дата обращения: 16.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Технология конструкционных материалов. Основные понятия, термины и определения : учебное пособие / В. П. Ступников, Э. Л. Мельников, А. Ф. Третьяков [и др.] ; под редакцией В. П. Ступников. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 104 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31295.html> (дата обращения: 16.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. Г. Алексеев, Ю. М. Барон, М. Т. Коротких [и др.] ; под ред. М. А. Шатерин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 599 с. — 978-5-7325-1094-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59723.html>

в) методические указания:

6. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. — Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. — 15 с. — Режим доступа свободный: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf
7. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. — 25 с. Режим доступа свободный: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf
8. Бакиров Р.М. Методические указания к выполнению практической/ контрольной/ самостоятельной работы «Маркировка черных, цветных металлов и сплавов» по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении».- Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова». 2014 г.
9. Бакиров Р.М. Методические указания к выполнению практической/ контрольной/ самостоятельной работы «Выбор конструкционного материала» по дисциплине

- «Технологические процессы в машиностроении».- Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова». 2014 г.
10. Бакиров Р.М. Методические указания к выполнению практической/ контрольной/ самостоятельной работы «Определение твердости металлов и сплавов по методу Бринелля и Роквелла» по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении».- Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова». 2015 г.
 11. Бакиров Р.М. Методические указания к выполнению практической/ контрольной/ самостоятельной работы «Маркировка черных, цветных металлов и сплавов» по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении».- Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова». 2014 г.
 12. Бакиров Р.М. Методические указания к выполнению практической/ работы «Расчет и проектирование заготовок, получаемых методом литья» по дисциплине «Проектирование заготовок в машиностроении».- Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова». 2016 г.
 13. Лукин Л.Л. Выбор способа литья и проектирование отливок: Методическое и справочное пособие к выполнению практических занятий.- Изд. 3-е, дополн. Ижевск: Изд-во ИжГТУ.- 2003. -64с.
 14. Лукин Л.Л. Выбор способа горячей объемной штамповки и проектирование поковок: Методическое и справочное пособие к выполнению практических занятий.- Изд. 3-е, дополн. Ижевск: Изд-во ИжГТУ.- 2003. -82с.

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит <http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>
8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
10. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
12. Мировая цифровая библиотека <https://www.wdl.org/ru/> Электронная библиотека Programmer's Klondike <https://proklondike.net/>

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office 2016.
2. Apache OpenOffice (свободно распространяемое ПО).
3. Браузер для Интернет
4. ЭБС «IPRbooks» www.iprbookshop.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- библиотека ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (адрес: 427430, г. Воткинск, ул. Шувалова, д. 1);

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по дисциплине
Технология конструкционных материалов

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	ОПК-5.1. Знать: законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и показатели безопасности.	Защита отчетов. Тестирование. Зачет.
	ОПК-5.2. Уметь: применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения.	Защита отчетов. Тестирование. Зачет.
	ОПК-5.3. Владеть: навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производ-	Защита отчетов. Тестирование. Зачет.

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Что изучает «Технология машиностроения» и «Технология конструкционных материалов», основные цели.
2. Металлы и их сплавы, основные их свойства.
3. Классификация сталей. Влияние углерода и др. примесей на свойства сталей.
4. Углеродистые стали (применение и обозначение).
5. Легированные стали (применение, обозначение, влияние легирующих элементов на механические свойства сталей).
6. Чугуны их классификация и обозначение.
7. Понятие о кристаллизации металлов и их сплавов.
8. Понятие о термической обработке металлов и сплавов (отжиг, закалка, старение).
9. Понятие твердости (методы определения твердости).
10. Цветные металлы. Медные сплавы (область применения свойства, классификация, обозначение).
11. Цветные металлы. Сплавы на основе алюминия и титана (область применения, свойства, классификация, обозначение).
12. Цветные металлы. Сплавы на основе цинка и магния (область применения и обозначение).

13. Metallurgy of cast iron (materials, used for production of cast iron, device of blast furnace and its work).
14. Metallurgy of steel. Oxygen-converter method of steel production (materials, work and device of oxygen converter).
15. Metallurgy of steel. Production of steel in Martin's furnaces (materials, work and device of Martin's furnace).
16. Metallurgy of steel. Production of steel in electric furnaces (materials, work and device of electric furnaces).
17. Casting of steel in ladles (device of ladle, methods of metal pouring in ladle).
18. Metallurgy of copper (materials, used for production of copper, stages of copper production).
19. Metallurgy of aluminum (materials, used for production of aluminum, stages of aluminum production).
20. Methods of obtaining blanks. Processing of metals by pressure (essence).
21. Processing of metals by pressure. Rolling.
22. Processing of metals by pressure. Drawing.
23. Processing of metals by pressure. Pressing.
24. Processing of metals by pressure. Free forging (upsetting, drawing, sheet piling, rolling, bending, twisting, blacksmithing).
25. Volumetric hot stamping (advantages and disadvantages, classification).
26. Designing of stamping dies.
27. Cold volumetric stamping (pressing, drawing, volumetric forming).
28. Sheet stamping (cutting, blanking, punching, bending, drawing, bulging, flanging, forming).
29. Casting production (essence, concept of fluidity, shrinkage of metals, solidification).
30. Production of castings in sand-ceramic molds (essence, advantages and disadvantages).
31. Casting in shell molds (essence, advantages and disadvantages).
32. Casting by pouring into models (essence, advantages and disadvantages).
33. Casting in ladle (essence, advantages and disadvantages).
34. Casting under pressure, centrifugal casting (essence, advantages and disadvantages).
35. Designing of cast blanks.
36. Welding production (essence, types of welding).
37. Welding production (plasma and electrodeless welding).
38. Welding production (electron-beam and gas welding).
39. Welding production (contact welding).
40. Welding production (cold and explosion welding).
41. Welding production (ultrasonic and friction welding).
42. Soldering of metals and alloys (essence).
43. Concept of technological weldability of welded and brazed parts.
44. Production of parts and blanks from metallic powders.
45. Classification and properties of plastics.
46. Methods of forming of parts-blanks from plastics.
47. Technology of production of rubber technical products.
48. Basics of forming of parts from blanks by size processing, processing by cutting.
49. Basic types of processing by cutting of machine parts (turning, planing, grinding, polishing).
50. Features of processing of parts on CNC machines.

51. Физико-химические способы размерной обработки (электроэрозионный, электрохимический, ультразвуковой).
52. Виды и способы нанесения защитных покрытий.
53. Сборочные операции основные понятия.
54. Организация и классификация сборочных работ.
55. Классификация сборочных соединений.
56. Методы автоматизация производства.
57. Качество деталей машин и изделия.
58. Технологическая подготовка производства.
59. Типы производства и их характеристика.
60. Технологическая оснастка, применяемая выполнения технологического процесса.
61. Групповой и типовой технологический процесс.
62. Технологическая документация.
63. Технологичность изделия, детали. Показатели технологичности.
64. Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделия машиностроения.

Пример билета на зачет

Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Билет к зачету №

по дисциплине «Технология конструкционных материалов»

Вопрос №__. Металлы и их сплавы, основные их свойства.

Вопрос №__. Расшифруйте следующую марку материала – Р6М5.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «ТМиП» от «_____» 20__г Протокол №__

Зав. кафедрой _____ (И.О. Фамилия)

Критерии оценки зачета приведены в разделе 2

Наименование: тестирование

Представление в ФОС: набор вопросов для тестов

Варианты тестов для разделов дисциплины 1-4:

- Что такое изделие?
- Что такое деталь?
- Назовите основные показатели качества продукции.
- Продолжите фразу «Машиностроительное производство это...».
- Основные цели машиностроения.
- Жизненный цикл изделия.
- Что такое конструкционный материал?

- Основные требования предъявляемые к конструкционному материалу.
- Что такое сталь?
- Что такое чугун?
- Чем отличается сталь от чугуна?
- Маркировка стали.
- Маркировка чугуна.
- Что такое латунь?
- Что такое бронза?
- Маркировка латуни и бронзы.
- Что такое пластмасса?
- Что такое резина?
- Композиционные материалы.
- Основные свойства пластмассы и резины.
- Суть термической обработки металлов и сплавов.
- Основные виды термической обработки.
- Доменный процесс для чего он применяется?
- Основные методы получения стали.
- Основные показатели качества стали.
- Методы получения алюминия.
- Методы получения титана и вольфрама.

Варианты тестов для разделов дисциплины 5-8:

- Основные методы формообразования применяемые в машиностроении.
- Суть литейного производства.
- Что такое отливка?
- Основные литейные свойства материалов и методы их определения.
- Методы литья в одноразовые формы.
- Методы литья в многоразовые формы.
- Технология получения отливок методом литья в песчанно-глинистые формы.
- Технология получения отливок методом литья в оболочковые формы.
- Технология получения отливок методом литья по выплавляемым моделям.
- Технология получения отливок методом литья в кокиль.
- Технология получения отливок методом литья под давлением.
- Технология получения отливок методом центробежного литья.
- Для чего необходима операция раскисления?
- Виды литейных ковшов.
- Что такое штамповка?
- Что такое поковка?
- Продолжите фразу «Прокат это...»
- Для каких целей применяется волочение?
- Основные достоинства и недостатки свободнойковки.
- Объемная штамповка это...
- Методы получения композиционных материалов и их основные свойства.
- Суть порошковой металлургии.
- Виды механической обработки деталей резанием.
- Виды электрофизических методов обработки и с какой целью они применяются?
- Виды электрохимической обработки и с какой целью они применяются?
- Финишные методы обработки.

- Методы автоматизации при обработке материалов на металлообрабатывающих станках.
- Область применения станков с ЧПУ.
- Цель и методы нанесения износостойких покрытий?
- Антикоррозионные покрытия.
- Средства автоматизации и механизации при работе на металлорежущих станках.

Варианты тестов для разделов дисциплины 9-14:

- Что такое подвижные соединения?
- Что такое не подвижные соединения?
- Назовите основные процессы сборочных операций.
- Этапы сборочных работ.
- Чем отличаются сварные от паянных соединений?
- Виды сварок?
- Сварочное производство (плазменная и электрошлаковая сварка).
- Сварочное производство (электронно-лучевая и газовая сварка).
- Сварочное производство (контактная сварка).
- Сварочное производство (холодная и сварка взрывом).
- Сварочное производство (ультразвуковая и сварка трением).
- Пайка металлов и сплавов (сущность).
- Понятие о технологичности сварных и паяных деталей.
- Для каких целей применяются клеевые соединения?
- Что такое комбинированные соединения?
- В каких случаях применяются клепанные соединения?
- Основные показатели качества изделия.
- Методы достижения качества изделия.
- Методы автоматизации производства.
- Преимущества автоматизированного производства.
- Какие вопросы решаются на этапе технологической подготовки производства.
- Что входит в технологическую документацию?
- Понятия технологичности изделий в машиностроении.
- Методы повышения конкурентоспособности изделий машиностроения.

Критерии оценки приведены в разделе 2

Наименование: работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий.

Представление в ФОС: перечень заданий

Варианты заданий:

Практическая работа №1. Маркировка металлов и сплавов.

Задание 1. Расшифровать марки углеродистых сталей:

1. Ст. 3 пс
2. Сталь 06 кп
3. Сталь 70Г
4. Ст.6 кп
5. Ст.6 пс
6. Сталь 18кп

7. Ст.3Г пс
8. Сталь 30
9. 70С3А
10. Ст.5 кп
11. Ст. 6 кп
12. Сталь 50
13. Ст.0
14. Ст. 5 кп
15. Сталь 20кп
16. Ст.4 пс
17. Сталь30
18. Ст.4 кп
19. Сталь 45 сп

Задание 2. Расшифровать марки легированных сталей:

1. 08Х15Н24В4ТР
2. 11Х11Н2В2МФА
3. 13Х15Н5ФА
4. 18Х12ВМБФР
5. 40Х10С2М
6. 09Х15Н9Ю-Ш
7. 18Х2Н4МА
8. 20Х18Н20С2
9. 10Х11Н23Т3МР
10. 15ХФ
11. ШХ18
12. 60С2ХФА
13. 12Х18Н3Б-Ш
14. 130Х9Н8М4Г2С2
15. 18ХГТ
16. 40Х10С2МА
17. Х14Н14В2МШ
18. ХН35ВТЮ
19. 45Х14Н14В2МА
20. 18Х12ВМБФР
21. 08Х13
22. 30ХГСН2А
23. ШХ15
24. 12ХН3А
25. 10Х11Н23Т3МР
26. 20ХГНР
27. 18Х2Н4МА
28. ХН35ВТ
29. 08Х13
30. 04Х11Н9М2Д2АТЮ
31. ШХ18
32. 10Х13СЮА
33. 25ХГМ
34. 60С2ХФА
35. 25Н25М4Г-Ш
36. 70С3А
37. 50ХГФА

38. 36X18H25C2
39. 18X15AM3-Ш
40. 20XГНМ
41. 10X11H23T3MPA
42. X2H4 - Ш
43. 12X18H9
44. 20XMФБР
45. ХН35ВТ
46. АС19ХГН
47. 36X18H25C2Л
48. 09X15H8Ю
49. 08X18H10

Задание 3. Расшифровать марки чугунов:

1. КЧ 80
2. СЧ 45
3. КЧ 12
4. ВЧ 45
5. КЧ 24
6. ЧН20Д2Ш
7. ЧГ8Д3
8. АЧС - 1
9. ВЧ 50
10. ВЧ 100
11. СЧ 18
12. ЧХ 32
13. СЧ 45
14. КЧ 70
15. АЧС – 6
16. СЧ 30
17. АЧС – 5
18. СЧ 20
19. ЧХ8Н3Ш
20. СЧ 40
21. КЧ 37

Задание 4. Расшифровать марки медных сплавов:

1. Л60
2. БрАЖН 10-4-4
3. БрА11 Ж6Н6
4. ЛЖМц 59-1-1
5. ЛС 59-1
6. БрО3Ц12С5
7. БрО10Ф1
8. БрОЦС 4-4-2,5
9. ЛЖМц 59-1-1
10. ЛЦ16К4
11. Л 54
12. БрА11Ж6Н6
13. ЛЦ40С
14. БрО3Ц12С5
15. Л 80

16. ЛЦ23А6Ж3Мц2
17. БрКМц 3-1
18. ЛЖМц 59-1-1
19. БрХ0,5
20. БрО10Ф1
21. М00
22. ЛЖ 59-1
23. БрАЖ 4,5-3
24. БрО5Ц5С5
25. БрА11Ж6Н6

Задание 5. Расшифровать марки алюминиевых сплавов:

1. АЛ 4
2. Д 16
3. Д6
4. АЛ19
5. Д1
6. В96
7. АЛ3
8. АК18
9. АЛ27
10. В95
11. АЛ4
12. М00
13. Д16
14. АЛ8
15. АЛ3
16. АЛ 27
17. АК 6
18. ЛЦ16К4
19. АК8
20. Д6

Задание 6. Расшифровать марки инструментальных сплавов:

1. Т15К6
2. Р6М5
3. У12А
4. У8А
5. Р18
6. ВК8
7. У8А
8. ВК6
9. У7
10. У10А
11. У8

Практическая работа № 2-3. Выбор метода горячей объёмной штамповки. Выбор метода литья.

Варианты заданий:

Вариант задания	Марка стали	Годовое про-во, тыс.шт.		D1 мм	D2 мм	D3 мм	D4 мм	D5 мм	D6 мм	L1 мм	L2 мм	L3 мм	L4 мм	L5 мм	L6 мм
		Отливка	Штамповка												
1-1	Ст.5	1,5	120	30	70	50	110	10		30	50	420	100	40	
1-2	40	0,8	150	50	110	90	160	20		50	90	500	20	45	
1-3	7X3	0,5	80	100	180	120	200	25		100	120	650	30	50	
2-1	Ст.5	1,5	120	35	330	150	380	65	250	40	80	140			
2-2	45	0,8	150	22	220	85	270	44	165	28	65	100			
2-3	45	1,5	180	80	165	67	190	32	125	20	40	70			
3-1	Ст.3	1,5	110	20	60	30	60			200	35	40	40		
3-2	1X13	0,8	80	40	100	60	110			300	50	60	60		
3-3	У9	0,5	20	60	120	100	160			400	80	80	60		
4-1	40X	1,5	120	20	40	12				80	40	20	20		
4-2	Ст.5	0,8	150	40	80	25				140	70	20	25		
4-3	ШХ-9	0,5	110	60	120	40				200	100	30	30		
5-1	Ст.3	1,5	120	25	40	75	85	120		10	20	10	10		
5-2	Ст.5	0,8	150	45	55	90	100	125		10	35	10	15		
5-3	40XM	0,5	80	50	70	90	120	160		10	40	20	20		
6-1	45	1,5	50	60	68	100	130	180	250	100	30	30	20		
6-2	У7	0,5	80	45	60	90	130	170	220	90	30	30	15		
6-3	Ст.5	0,8	150	40	60	82	100	140	200	80	25	35	10		
7-1	Ст.3	1,5	120	25	28	35	30	40	32	25	55	45	55	150	
7-2	45	0,8	150	40	45	60	м48	65	50	40	70	70	80	200	
7-3	40X	0,5	80	60	65	75	м60	80	70	60	90	100	110	250	
8-1	18XH9T	1,5	120	90	80	70	60	46		200	60	80	140	20	
8-2	3X13	0,8	150	100	86	76	64	46		220	70	90	160	25	
8-3	18XГТ	0,5	200	120	102	90	76	60		240	70	100	190	30	
9-1	Ст.5	1,5	60	110	80	60	70	200	95	20	65	160	210	35	
9-2	45	0,5	120	86	60	42	50	160	74	20	60	120	200	25	
9-3	45	0,8	100	80	55	35	42	135	65	20	50	100	190	20	
10-1	45	1,5	90	220	85	50	70	80	110	10	20	25	50	55	80
10-2	40X	0,5	120	180	70	30	50	70	90	20	30	35	45	50	60
10-3	18XH9T	0,8	100	110	50	20	30	45	70	8	15	20	35	45	60
11-1	40XH	1,5	80	220	180	55	35	60		65	50	15			
11-2	40X	0,8	100	200	150	50	30	50		60	45	10			
11-3	45	0,6	110	260	210	65	40	70		75	60	20			
12-1	18XГН	0,8	100	240	80	70	40	150		45	50	80	110		
12-2	40XH	1	120	200	70	60	35	140		40	45	80	105		
12-3	Ст.5	1,4	80	260	90	80	45	180		45	55	90	130		
13-1-	Ст.3	1,5	90	180	24	66	24	108	360	24	240	180	108	132	60
13-2	45	0,8	110	90	12	32	10	55	180	12	120	90	54	66	30
13-3	3X13	1	100	135	18	48	15	92	210	18	180	135	80	110	45
14-1	40XH	1,4	80	120	128	80	160	12	120	140	60	44	160		
14-2	18XГТ	1	100	240	255	160	320	24	240	240	120	88	260		
14-3	40X	0,8	120	60	65	40	80	6	60	220	130	70	240		
15-1	Ст.5	0,8	150	50	58	65	60	35		20	25	15	60	150	
15-2	ШХ-9	1,5	120	65	72	80	70	40		30	40	15	70	180	
15-3	У7	0,5	180	75	82	90	80	50		35	45	15	80	210	
16-1	45	0,8	150	80	36	40	36	20	56	20	40	20	40	165	
16-2	15	1,5	120	100	48	58	48	42	70	20	40	20	40	210	
16-3	У8	0,5	180	115	60	68	60		80	20	45	20	45	350	
17-1	Ст.3	0,8	150	28	25	35	56			160	25	25	30	20	
17-2	40XH	1,5	120	35	35	50	75			225	40	15	50	20	
17-3	45	0,5	180	40	40	60	90			400	50	30	60	40	
18-1	40XH	0,8	150	62	50	38	24	18	м28	85	30	40	60	25	150
18-2	45	1,5	120	75	60	46	30	25	м36	75	40	50	70	25	168
18-3	7X3	0,8	150	90	75	50	46	40	2тр	130	55	60	70	40	210
19-1	15	0,8	150	28	52	45	70			25	80	30			
19-2	60Г	1,5	120	40	70	55	92			25	60	35			
19-3	18XГТ	0,5	180	60	90	75	125			30	40	30			
20-1	3X2B8	0,8	120	100	90	65	55	м120		205	150	100	250		
20-2	35	1,5	150	80	65	50	42	100		200	150	100	250		
20-3	У8	0,5	180	80	60	45	35	100		200	150	100	250		
21-1	Ст.5	0,8	120	м120	88	42	150	м36	180	200	110	50	175		
21-2	Ст.5	1,4	100	м80	60	20	110	м36	140	160	100	40	140		
21-3	40XHM	0,5	180	м80	50	36	100	м24	120	125	85	40	105		
22-1	3XГ3	0,8	120	100	80	36	25	65		125	40	100	50		
22-2	3X2B8	1,5	150	110	80	40	25	65		120	45	100	60		
22-3	40X60Г	0,5	180	125	105	48	36	86		175	50	150	75		
23-1	У8	0,8	140	м80	48	м60	80	105		60	25	70	160		
23-2	Ст.5	1,5	120	м80	40	м48	80	105		50	25	60	150		
23-3	40XH	0,5	180	м75	36	м42	75	100		50	20	60	150		
24-1	7X3	0,8	120	72	45	68	60	85		175	160	50	55	200	
24-2	Ст.3	1,5	150	62	38	58	50	75		175	160	45	50	200	
24-3	45	0,5	180	52	28	48	40	70		175	160	45	50	190	

Критерии оценки приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
1	2	3	4
Изделия машиностроения, служебное назначение и показатели качества. Изделие как объект производства. Жизненный цикл изделия.	Тестирование №1. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.	3	5
Материалы, применяемые в машиностроении. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы	Тестирование №1. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению практических работ. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.	5	9
Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий	Тестирование №1. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.	4	8
Основные методы получения конструкционных материалов	Тестирование №1. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.	5	10
Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок методом литья, пластическим деформированием	Тестирование №2. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению практических работ. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.	5	10
Получение заготовок из порошковых, композиционных и других неметаллических материалов	Тестирование №2. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.	4	8
Классификация методов формообразования. Механическая обработка деталей резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ	Тестирование №2. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.	3	5
Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия	Тестирование №2. Отчеты по выполнению самостоятельной работы	3	5
Технологические процессы сборочных работ. Подвижные и неподвижные соединения	Тестирование №3. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.	3	5

Сварные, паянные, клеевые и комбинированные соединения	Тестирование №3. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.	3	5
Автоматизация процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия	Тестирование №3. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.	3	5
Обеспечение качества изделия	Тестирование №3. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.	3	5
Технологическая подготовка производства изделия. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособления. Технологическая документация	Тестирование №3. Конспекты лекций. Отчеты по выполнению самостоятельной работы.	3	5
Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения	Тестирование №3. Отчеты по выполнению самостоятельной работы	3	5
Зачет	Зачет	0	10
Итого		50	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Конспект лекций. Защита отчетов по СР и практически-ми работам. Ответы на вопросы тестов и контрольных работ	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите практических работ даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«зачтено»	60-100
«не зачтено»	0-59

Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации. Если сумма баллов составляет от 50 до 59 баллов, обучающийся допускается до зачета. Билет к зачету включает 1 теоретический вопрос и 1 практическое задание. Промежуточная аттестация проводится в аудитории. Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины, т.е. обучающийся добрал на зачете количество баллов так, что их общее количество за семестр стало не менее 60.
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение, т.е. обучающийся не смог добрать на зачете количество баллов так, чтобы их общее количество за семестр стало более 59.