



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

05.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТРЕХМЕРНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология литейных процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материаловедения |
| Кафедра | Литейных процессов и материаловедения |
| Курс | 3 |


Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

22.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой

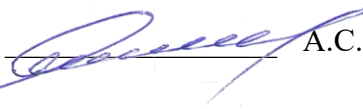


Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель



А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ЛПиМ,



Юмабаев А.А.

Рецензент:

доцент ПЭиБЖД, к.т.н.



Перятинский А.Ю.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Трехмерное конструирование литейных форм» являются:

- ознакомление студентов с принципами использования компьютерных программ для твердотельного проектирования при конструировании литейных форм;
- получение студентами первичных навыков создания трехмерных моделей литейных форм.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Трехмерное конструирование литейных форм входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Основы цифровизации литейного производства

Основы конструирования литых деталей

Технология изготовления художественно-промышленных литых изделий

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная-преддипломная практика

Компьютерное моделирование литейных процессов

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Трехмерное конструирование литейных форм» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции |
|----------------|--|
| ПК-3 | Способен разрабатывать предложения по оптимизации литейных производств |
| ПК-3.1 | Решает профессиональные задачи по оптимизации и моделированию технологических процессов и оборудования |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 8,1 академических часов;
- аудиторная – 8 академических часов;
- внеаудиторная – 0,1 академических часов;
- самостоятельная работа – 132 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 академических часов

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в академических часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|--|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|----------------------------|---|-----------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. Инженерное проектирование оснастки в Компас-3D | | | | | | | | |
| 1.1 Введение в трехмерное конструирование | 3 | | | 4 | 10 | | | ПК-3.1 |
| 1.2 Основы твердотельного моделирования литых деталей | | | | | 20 | | | ПК-3.1 |
| 1.3 Проектирование элементов литейной формы | | | | | 20 | | | ПК-3.1 |
| 1.4 Создание сборки и конструкторской документации | | | | | 10 | | | ПК-3.1 |
| Итого по разделу | | | | 4 | 60 | | | |
| 2. Художественное моделирование в Blende и подготовка к ЧПУ в ArtCam | | | | | | | | |
| 2.1 Blender для литейного производства | 3 | | | | 15 | | | ПК-3.1 |
| 2.2 ArtCam: моделирование рельефа и подготовка управляющих программ | | | | | 20 | | | ПК-3.1 |
| Итого по разделу | | | | | 35 | | | |
| 3. Интеграция и практическая реализация | | | | | | | | |
| 3.1 Сквозной технологический цикл | 3 | | | | 20 | | | ПК-3.1 |
| 3.2 Итоговый проект | | | | 4 | 17 | | | ПК-3.1 |
| Итого по разделу | | | | 4 | 37 | | | |
| Итого за семестр | | | | 8 | 132 | | зачёт | |
| Итого по дисциплине | | | | 8 | 132 | | зачет | |

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Трёхмерное конструирование литейных форм» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Для изучения дисциплины «Трёхмерное конструирование литейных форм» предусмотрены практические занятия в компьютерном классе. В рамках интерактивного обучения применяется ИТ-методы (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине, в том числе и ЭОР кафедры); метод обучения в сотрудничестве – прохождение всех этапов и методов работы с ЭВМ; проблемное обучение; индивидуальное обучение.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Используются следующие виды и формы занятий с использованием традиционных и инновационных технологий:

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Инженерная графика : учебник / Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-0525-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74681> . — Режим доступа: для ав-ториз. пользователей.

2. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учеб-ник / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, Н.П. Солнышкин, С.И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50682> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процес-сов : учебное пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1140-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71767> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Кучеряев, Б.В. Моделирование процессов и объектов в металлургии : учебное по-собие / Б.В. Кучеряев, В.Б. Крахт, О.Г. Манухин. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Часть 1 : Моделирование и оптимизация технологических систем — 2004. — 62 с. — Текст : элек-тронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116999> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник / В. С. Левицкий. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2007. - 435 с. : ил.

3. Компьютерное моделирование технологических процессов : учебное пособие / Ю. Б. Кухта. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - [Электронный ресурс]1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Текст : электронный

в) Методические указания:

1. Методические рекомендации приведены в приложении 3

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|----------------|--------|
|----------------|--------|

| | |
|--|---|
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature» | https://www.nature.com/siteindex |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | https://host.megaprolib.net/MP0109/Web |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
3. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы для самоконтроля:

1. Понятие проекта, проектной деятельности.
2. Цели проектной деятельности.
3. Виды и формы проектов, критерии отбора.
4. История развития проектной деятельности. Идеи Джона Дьюи.
5. Отличие традиционного обучения от проектного.
6. Содержание и этапы проектной деятельности.
7. Управление проектом.
8. Применение проектных навыков.
9. Понятие, цели и виды проектов.
10. Презентация: виды, формы, правила составления.
11. Правила составления Power Point presentation.
12. Источники и организационные формы финансирования проектов.
13. Маркетинг проекта.
14. Разработка проектной документации.
15. Экспертиза проекта.
16. Управление закупками ресурсов проекта.
17. Управление командой проекта.
18. Анализ проектных рисков.
19. Понятие о методологии научного познания и её основаниях.
20. Система знаний о методологии научного исследования.
21. Эмпирические методы научного познания (наблюдение, эксперимент).
22. Структура и функции научной теории.
23. Виды научного объяснения.
24. Роль воображения в научном творчестве.
25. Мышление и интеллект.
26. Виды критериев научности.
27. Понятие научной школы, парадигмы, нормальной науки, научной революции.
28. Проблема единства научного знания.
29. Энциклопедические знания.
30. Основы работы с информацией.

Тематика практических занятий по дисциплине:

1. Изучение отечественных и зарубежных проектов.
2. Постановка цели и задач для проекта.
3. Изучение принципов проведения проектов.
4. Разработка плана выполнения проекта.
5. Изучение методов научного познания.
6. Моделирование – как форма получения нового знания;
7. Роль институтов и научных организаций при выполнении проекта.
8. Принципы поиска информации. Работа с электронными библиотеками.
9. Принципы поиска информации в периодических изданиях. Написание научной статьи.
10. Изучение принципов электронной презентации.
11. Построение презентации и представление выполненного проекта.

Темы для решения изобретательских задач (проектов):

1. Разработка состав износостойкой стали.
2. Разработка состава валкой стали.
3. Разработка технологических мероприятий по увеличению срока службы прокатного вала за счёт нитридного упрочнения.
4. Разработка технологических мероприятий по устранению трещин на литых изделиях при заливки их в кокиль.
5. Оптимизация рецептуры холоднотвердеющей смеси.
6. Разработка состава противопопригарной краски.
7. Корректировка режима термической обработки отливок из высокомарганцевой стали.
8. Разработка нового состава высокопрочной износостойкой стали.
9. Разработка способа захлаживания шеек прокатных валков в процессе кристаллизации.
10. Разработка технологии производства трёхслойных прокатных валков.

Примерный перечень тем индивидуальных заданий:

1. Примеры использования биологических эффектов для решения изобретательских задач.
2. Примеры использования химических эффектов для решения изобретательских задач.
3. Примеры использования физических эффектов для решения изобретательских задач.
4. Примеры использования математических эффектов для решения изобретательских задач.
5. Виды биологических эффектов.
6. Виды химических эффектов.
7. Виды физических эффектов.
8. Виды математических эффектов.
9. Использование законов развития технических систем для решения изобретательских задач.
10. Использование вепольного анализа для решения изобретательских задач.
11. Использование стандартов для решения изобретательских задач.

Методические указания по подготовке к тестированию.

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Предлагаемые тестовые задания охватывают узловые вопросы теоретических и практических основ по дисциплине. Для формирования заданий использована закрытая форма. У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других литературных источников. Контрольные тестовые задания выполняются студентами на практических занятиях. Репетиционные тестовые задания содержатся в рабочей учебной программе дисциплины. С ними целесообразно ознакомиться при подготовке к тестированию.

Инструкция: Выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

1. Что является первым и основополагающим этапом любого проекта по разработке новой технологии литья? А. Закупка оборудования В. Получение технического задания (ТЗ) от заказчика С. Изготовление опытной партии D. Расчет экономической эффективности

2. Как в проектной документации называется документ, который содержит подробное описание технологического процесса изготовления отливки, включая режимы плавки и контроля? А. Пояснительная записка В. Технологический регламент (или технологическая инструкция) С. Рабочий чертеж детали D. График поставок материалов

3. На стадии технического проекта при разработке литейного цеха обязательно выполняется: А. Планировка оборудования с указанием грузопотоков В. Выплата заработной платы рабочим С. Обучение персонала работе на станках с ЧПУ D. Утилизация отработанной оснастки

4. Какое литейное свойство сплава является критически важным при проектировании литниковой системы и влияет на способность металла заполнять тонкие стенки формы? А. Усадка В. Теплопроводность С. Жидкотекучесть D. Ликвация

5. При проектировании модели для литья в песчаные формы наличие формовочных уклонов необходимо для: А. Увеличения веса отливки В. Упрощения процесса плавки С. Улучшения внешнего вида D. Беспрепятственного извлечения модели из формы без её разрушения

6. Какой раздел проектной документации содержит расчет инвестиций, себестоимости отливки и срока окупаемости проекта? А. Охрана труда и промышленная безопасность В. Экономическая часть (бизнес-план) С. Графическая часть D. Автоматизация производства

7. Целью применения систем автоматизированного проектирования (САПР) в литейном производстве является: А. Замена формовочной земли В. Автоматизация процесса плавки С. 3D-моделирование отливки, модели и оснастки для сокращения времени проектирования D. Отмена контроля качества

8. Проектирование прибылей (прибыльных надставок) в литейной форме осуществляется для: А. Облегчения формы В. Питания массивных узлов отливки жидким металлом для компенсации усадки С. Украшения поверхности отливки D. Крепления стержней

9. В проекте литейного цеха зона хранения, обработки и приготовления формовочных материалов называется: А. Плавильное отделение В. Стержневое отделение С. Землеприготовительное отделение D. Выбивное отделение

10. Какой фактор в первую очередь учитывается при проектировании технологии центробежного литья? А. Конфигурация литниковой системы В. Частота вращения формы для создания центробежных сил С. Температура плавления суспензии D. Давление прессования

11. Риски в проектной деятельности — это: А. Только экономический кризис в стране В. Гарантия получения прибыли С. Отсутствие конкурентов D. Вероятность возникновения непредвиденных ситуаций (брак, срыв сроков), которые могут повлиять на достижение целей проекта

12. При проектировании литья по выплавляемым моделям основным требованием к материалу модели является: А. Высокая прочность В. Низкая температура плавления и способность легко удаляться из формы С. Высокая стоимость D. Способность ржаветь

13. В каком разделе проекта описываются меры безопасности при работе с расплавленным металлом, средства индивидуальной защиты и вентиляция? А. Архитектурные решения В. Метрология и стандартизация С. Безопасность жизнедеятельности (или Охрана труда) D. Сметная документация

14. Планируемый документ, определяющий перечень работ, их последовательность, сроки выполнения и ответственных лиц, называется: А.

Бухгалтерский баланс В. Календарный план-график (диаграмма Ганта) С. Устав предприятия D. Техническое задание

15. Проектирование литниковой системы включает расчет всех её элементов, КРОМЕ: А. Стояка В. Шлакоуловителя С. Выпора D. Прибыли

16. Критерием эффективности проекта модернизации плавильного участка является: А. Увеличение потребления электроэнергии В. Уменьшение площади цеха С. Рост производительности труда и снижение себестоимости тонны литья D. Увеличение количества занятых рабочих

17. Прототипирование (изготовление мастер-модели) на этапе проектирования литейной оснастки позволяет: А. Окончательно утвердить дизайн и геометрию будущей отливки до запуска в производство В. Сразу начать валовое производство С. Отказаться от чертежей D. Расплавить шихту

18. В проекте реконструкции литейного цеха требование "унификации" оборудования означает: А. Использование оборудования одной страны В. Приведение оборудования к единообразию для упрощения ремонта и эксплуатации С. Закупку самого дорогого оборудования D. Оборудование должно быть только импортным

19. Что понимается под "экологичностью проекта" в контексте литейного производства? А. Красивый цвет стен цеха В. Проектирование систем очистки выбросов в атмосферу и утилизации отходов (пыли, шлаков) С. Полное отсутствие вредных производств D. Использование только ручного труда

20. На финальной стадии проекта (закрытие проекта) производится: А. Подписание акта приемки выполненных работ и анализ достигнутых результатов (план-фактный анализ) В. Закупка сырья на месяц вперед С. Увольнение всех участников проекта D. Внесение изменений в техническое задание

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|--|--|
| УК-2: способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | | |
| УК-2.1 | Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта | <p>Вопросы для зачёта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Возникновение и развитие техники. Уровни технического творчества. 2. Законы развития технических систем. Общая схема развития технических систем. 3. Теория решения изобретательских задач: структура, функции. <p>Нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Алгоритм решения изобретательских задач. 5. Основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств. 6. Линии развития технических систем. 7. Методы развития творческого воображения |
| УК-2.2 | Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм | <p>Перечень примерных практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение литературного поиска. 2. Проведение патентного поиска. 3. Формулирование цели реализации проекта. 4. Формулирования задач. 5. Составления календарного графика выполнения проекта. |
| УК-2.3 | выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и | <p>Темы для решения изобретательских задач (проектов):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка состав износостойкой стали. |

| | | |
|--|--|--|
| | представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования | 2. Разработка состава валкой стали. 3. Разработка технологических мероприятий по увеличению срока службы прокатного вальца за счёт нитридного упрочнения. |
| УК-3: способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | | |
| УК-3.1 | Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; строит продуктивное взаимодействие с учетом норм и установленных правил командной работы | Вопросы для зачёта: 1. Творческая личность. Творческий коллектив 2. Информационный фонд ТРИЗ. 3. Эволюция развития технических систем. Построение деревьев эволюции технических систем. 4. Использование физических эффектов для решения изобретательских задач. 5. Использование математических эффектов для решения изобретательских задач. |
| УК-3.2 | При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников, анализирует возможные последствия личных действий | Перечень примерных практических заданий: 1. Изучение отечественной и зарубежной практики ведения проектов. 2. Принципы построения структуры проектов. 3. Изучение методов проведения проектов. 4. Основы математического, физического и компьютерного моделирования. |
| УК-3.3 | Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели | Вопросы для зачёта: 1. Виды биологических эффектов. 2. Виды химических эффектов. 3. Виды физических эффектов. 4. Виды математических эффектов. 5. Использование законов развития технических систем для решения изобретательских задач. 6. Использование вепольного анализа для решения изобретательских задач. 7. Использование стандартов для решения изобретательских задач. 8. Примеры использования биологических эффектов для решения изобретательских задач. |
| УК-10: способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | | |

| | | |
|-----------------|---|--|
| <p>УК-10.1:</p> | <p>Понимает экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях жизнедеятельности</p> | <p>Вопросы для зачёта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды биологических эффектов. 2. Виды химических эффектов. 3. Виды физических эффектов. 4. Виды математических эффектов. 5. Использование законов развития технических систем для решения изобретательских задач. 6. Использование вепольного анализа для решения изобретательских задач. 7. Использование стандартов для решения изобретательских задач. 8. Примеры использования биологических эффектов для решения изобретательских задач. 9. Примеры использования химических эффектов для решения изобретательских задач. |
| <p>УК-10.2:</p> | <p>Использует экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности</p> | <p>Перечень примерных практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построение структуры организации, занимающейся выполнением проектов. 2. Поиск информации в электронных библиотеках, зарубежных базах данных. 3. Работа с периодическими изданиями. 4. Составление презентации. |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Трехмерное конструирование литейных форм» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Зачет по данной дисциплине может проводиться в устной форме по вопросам для зачета, либо в виде тестов, на усмотрение преподавателя.

Форма проведения зачет (устная либо в виде тестирования) должна быть одинаковой для всех обучающихся в группе.

В случае спорной ситуации между обучающимся и преподавателем, принимающим промежуточную аттестацию, заведующий кафедрой может по заявлению обучающегося назначить комиссионную сдачу зачета или экзамена по тестированию, утвержденному заседанием кафедры.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения) при сдаче зачета:

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания зачета в виде теста:

При проведении аттестации преподаватели руководствуются следующими критериями оценивания знаний студента:

Оценка знаний студентов производится с учетом выполнения им требований программы курса.

Могут учитываться активная работа студента на занятиях, качество выполнения контрольной работы, индивидуальные особенности студентов оцениваются всесторонне, однако ведущим элементом является степень усвоения им учебной программы. Основным критерием оценки по освоению дисциплины является выполнение тестовых заданий.

– «**зачтено**» - выставляется студентам, умеющим раскрывать содержание предмета, показавшим результат при решении тестов более чем на 60% правильных ответов.

– «**незачтено**»- если он не усвоил хотя бы отдельных существенных вопросов учебной программы. Не выполнил тестовые задания.

По решению преподавателя, ведущего практические занятия, отдельные, наиболее активные, успевающие студенты могут быть освобождены от сдачи зачета с учетом оценок, полученных ими на занятиях в течение семестра, т.е. оценки за итоговый контроль знаний им будут выставлены автоматически.