Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.08.2025 14:03:03
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

Аннотации рабочих программ дисциплин
Направление подготовки: 15.04.01 «Машиностроение»
Профиль: Цифровые технологии аддитивного и заготовительного производства

Блок 1. Дисциплины (модули)
Обязательная часть

Название дисциплины: Современные процессы литья черных и цветных сплавов

1. **Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Цель освоения дисциплины «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» состоит в том, чтобы научить магистрантов выбирать прогрессивные способы получения заданных отливок, обеспечивающие стабильно высокое качество литых деталей в данных производственных условиях.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» следует отнести:
- изучение особенностей технологии и оборудования современных способов получения отливок из чёрных и цветных сплавов.
- изучение тенденций развития современного литейного производства
Обучение по дисциплине «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ИОПК-2.1. Проводит экспертизу технической документации при реализации технологического процесса в области машиностроения ИОПК-2.2. Проводить работы по стандартизации и сертификации продукции, технологий в машиностроении

2. **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на дисциплинах, изученных в бакалавриате.
Знания, полученные при изучении дисциплины «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часов). Изучается на 2 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**36**	36
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	36	36
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачёт**	**зачёт**
	Итого	**72**	**72**

Название дисциплины: Реновации и упрочнение штампов и пресс-форм сваркой, наплавкой и родственными процессами

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «**Реновации и упрочнение штампов и пресс-форм сваркой, наплавкой и родственными процессами**» является:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению;

– освоение методов выбора технологий и материалов, используемых в ремонтном производстве и машиностроении;

– изучение механических, технологических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов;

– формирование умения практического применения методологии выбора материалов, технологий восстановления и упрочнения деталей сварочными методами и родственными технологиями.

Задачи дисциплины: основной задачей изучаемого материала является создание теоретической базы для освоения последующих дисциплин, в которых рассматриваются технологии восстановления и упрочнения деталей сваркой, наплавкой и родственными процессами.

Изучение курса «Реновации и упрочнение штампов и пресс-форм сваркой, наплавкой и родственными процессами» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Реновации и упрочнение штампов и пресс-форм сваркой, наплавкой и родственными процессами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-9. Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	ИОПК-9.1. Формирует научно-технические отчеты, обзоры по результатам выполненных исследований в области машиностроения ИОПК-9.2. Подготавливает публикации по результатам проведенных исследований в области машиностроения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Реновации и упрочнение штампов и пресс-форм сваркой, наплавкой и родственными процессами**» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение».
Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением технологий и оборудования для восстановления и упрочнения деталей методами наращивания расплавленного материала процессами вводе сварки и другими родственными технологиями**.**
Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.

В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:
- компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов;

В части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:
- ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства
- быстрое прототипирование, изготовление пресс-форм и штампов

В элективных дисциплинах Блока 1 «Дисциплины (модули)»:
- моделирование процессов листовой и объемной штамповки
- исследование и оптимизация процессов объемной штамповки и прокатки в CAE-системах
- компьютерное моделирование технологии литья в песчано-глинистые формы

- компьютерное моделирование специальных способов литья
- исследование и оптимизация процессов аддитивного производства
- исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часа),
Изучается на 3 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации -зачтено.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3 семестр
1	**Аудиторные занятия**	36	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	72	72
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	72	72
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	Итого	**108**	108

Название дисциплины: Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности» является:
- развитие комплекса навыков и умений для формирования опыта по использованию методически грамотного подхода к решению творческих профессиональных задач (в том числе изобретательских) в условиях интенсивного развития инновационных процессов во всех сферах деятельности человека.
В ходе обучения студентов на практических занятиях делается упор на процессах и оборудовании связанных с аддитивным производством, а также обработкой материалов давлением и литейными процессами, являющими основой для заготовительного производства.

Задачи дисциплины:

– формирование навыков работы с информационными технологиями в профессиональной сфере и нахождение новых решений с помощью инструментов ТРИЗ.

– развития творческое мышление.

– владение современными методами нахождения новых решений применительно к профессиональной сфере и умение использовать нужный метод для решения исследовательской и изобретательской задачи.

– использовать информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности.

– подготовить студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению «Машиностроение».

Изучение курса «Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности» способствует расширению научного кругозора не только в области Машиностроения, но и в целом по ряду других технических направлений. Курс позволяет на основе глобальных информационных ресурсов и

инструментов ТРИЗ решать задачи, возникающие в научно-исследовательской деятельности. Опираясь на навыки, полученные при изучении данной дисциплины, будущий специалист сможет самостоятельно решить нестандартные задачи, с которыми ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.
Обучение по дисциплине «Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-6. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ИОПК-6.1. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности ИОПК-6.2. Выполняет исследования в машиностроении с применением глобальных информационных ресурсов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности» относится к числу основных учебных дисциплин базовой части (Б1) основной образовательной программы магистратуры.
Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предметов бакалавриата. Дисциплина является логическим продолжением предмета «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» – состоит из семинарских занятий на которых студенты решают задачи приближенные к их профессиональной деятельности. Задачи, решаемые студентами, должны пересекаться не только с их направлением, но и желательно с тематикой будущей ВКР. Решение задач может выполняться как индивидуально, так и в малых группах (до пяти-восьми человек), в зависимости от применяемого метода решения. Выполненные задания презентуются и оцениваются, как преподавателем, так и студентами других микрогрупп. Это придает соревновательный мотив и позволяет выявить роль и вклад каждого из участников микрогруппы в процессе выполнения общего задания. Все это позволяет преподавателю иметь представление об уровне усвоения каждым из студентов разных методов решения изобретательских задач и при необходимости вносить коррективы перед итоговой формой контроля - зачетом. Требования к зачету определены в соответствии с положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Для допуска к зачету необходимо выполнить и успешно сдать практические задания по всем темам. Качество выполненных заданий оценивается рейтинговыми баллами, которые учитываются при выставлении итоговой оценки.
Дисциплина «Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности» не является обособленным предметом. Освоение данной дисциплины должен предшествовать курс «Изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов» и студенту необходимо иметь хорошие знание по ряду дисциплин, которые являются основой для решения инженерных задач.
«Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:
- Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- Изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов;

- Научные критерии выбора и методы исследования материалов.

Практические навыки по отработки методики и владение навыками оттачиваются студентами на практике и при выполнении научно-исследовательской работы, являющейся основой ВКР.

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов), Изучается на 2 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2 семестр
1	**Аудиторные занятия**	36	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	-	-
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	72	72
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	72	72
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	Итого	108	108

Название дисциплины: **Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении**

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении» является:

- формирование базовых знаний студентов о понятиях и основных принципах компьютерного моделирования технологических процессов и технических устройств;
- повышение исходного уровня владения специальным программным обеспечением для численного моделирования, достигнутого на предыдущих уровнях обучения;
- формирование и дальнейшее развитие базовых знаний о методах компьютерного моделирования, применяемых для проектирования технологических процессов и технических объектов.

Задачи дисциплины:

- расширение кругозора в области технических наук;
- усвоение необходимого минимума теоретических знаний, на базе которых будущий магистр сможет самостоятельно овладевать специальными навыками решения задач компьютерного моделирования в профессиональной деятельности;
- формирование навыков и умений работы со специальным программным обеспечением для численного моделирования.

Изучение курса «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.
Обучение по дисциплине «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИОПК-5.1. Разрабатывает аналитические и численные методы для решения профессиональных задач ИОПК-5.2. Создает математические модели машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
ОПК-12. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	ИОПК-12.1. Разрабатывает и применяет алгоритмы и цифровые системы для проектирования деталей и узлов машин и оборудования ИОПК-12.2. Применяет системы автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение».

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.

В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:
- компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов;

В части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:
- ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства
- быстрое прототипирование, изготовление пресс-форм и штампов

В элективных дисциплинах Блока 1 «Дисциплины (модули)»:
- моделирование процессов листовой и объемной штамповки
- исследование и оптимизация процессов объемной штамповки и прокатки в CAE-системах
- компьютерное моделирование технологии литья в песчано-глинистые формы

- компьютерное моделирование специальных способов литья
- исследование и оптимизация процессов аддитивного производства

- исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(е) единиц(ы) (216 часов), Изучается на 1 и 2 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1 семестр	2 семестр
1	**Аудиторные занятия**	68		
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	16	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия		16	36
2	**Самостоятельная работа**	148	76	72
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	48	20	28
2.2	Самостоятельное изучение	100	56	44
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	Итого	**216**	108	108

Название дисциплины: Аддитивные технологии в новых производствах

1. **Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Аддитивные технологии в новых производствах» является:
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистр по направлению;
- формирование новейших знаний и умений по данному направлению;
- изучение возможности современных технологий аддитивного производства,
- анализ применения аддитивных технологий к гибкому подходу при производстве различной номенклатуре изделий.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Аддитивные технологии в новых производствах» относиться:
- овладение теоретическими и практическими методами применения технологий Аддитивного производства которые формируют новые производственные задачи в условиях перехода от массового производства к мелкосерийному без потери качество и удорожания конечного изделия.

Следует отметить, что изучение курса «Аддитивные технологии в новых производствах» способствует расширению научного кругозора и дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых сформируется четкое представление о современных технологиях аддитивного производства.

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1.Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. ИУК-2.2.Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта. ИУК-2.3.Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов.

2. **Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.**

Дисциплина «Аддитивные технологии в новых производствах» к части формируемой участниками образовательных отношений (Б1) основной образовательной программы магистратуры и входит в образовательную программу подготовки магистра по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки «**Цифровые технологии аддитивного и заготовительного производства**»

«Аддитивные технологии в новых производствах» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении
- Исследование и оптимизация процессов аддитивного производства
- Быстрое прототипирование, изготовление пресс-форм и штампов
- Практикум по 3D-сканированию и обратный инжиниринг в заготовительном и аддитивном производстве

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных(е) единиц(ы) (432 часа),
Изучается на 1,2,3 семестре обучения. Дисциплина предусматривает курсовой проект на первом семестре (форма оценивания – зачет с оценкой)
Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	Семестры	Семестры
			1 семестр	2 семестр	3 семестр

	Аудиторные занятия	104	32	36	36
	В том числе:				
1.1	Лекции	16	16		
1.2	Семинарские/практические занятия				
1.3	Лабораторные занятия	88	16	36	36
	Самостоятельная работа	326	112	108	108
	В том числе:				
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	172	28	72	72
2.2	Самостоятельное изучение	84	12	36	36
2.3	Курсовой проект	72	72		
	Промежуточная аттестация				
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**Зачет/ диф.зачет**	**Зачет**	**Экзамен**
	Итого	**432**	**144**	**144**	**144**

Название дисциплины: **Научные критерии выбора и методы исследования материалов**

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Научные критерии выбора и методы исследования материалов» является:
- ознакомить будущих магистров с современными критериями выбора материалов для изготовления изделий различного назначения и методами их исследования, а также привить навыки самостоятельного анализа тенденций развития функциональных материалов.

Задачи дисциплины:
- знакомство студентов с основными представлениями научных основ создания материалов с заданными свойствами, проведение системного обзора современных материалов, изучение номенклатуры материалов и принципов их классификации;
- формирование навыков выбора и разработки материалов;
- изучение функциональных свойств материалов различных классов и методик их определения;
- изучение и освоение методов исследования структуры различного масштабного уровня;

- освоение навыков организации и проведения комплексных исследований и испытаний материалов.

Изучение курса «Научные критерии выбора и методы исследования материалов» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Научные критерии выбора и методы исследования материалов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-10. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ИОПК-10.1. Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий в машиностроении ИОПК-10.2. Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научные критерии выбора и методы исследования материалов» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на факультете машиностроения, кафедрой «Материаловедение».
Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.
В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:
- Решение исследовательских задач в заготовительном производстве;
- Изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов;

В части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:
- Прикладная теория пластичности;
- Теория формирования отливки;

В элективных дисциплинах Блока 1 «Дисциплины (модули)»:
- исследование и оптимизация процессов аддитивного производства;
- исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования;

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа),
Изучается в 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
1	**Аудиторные занятия**	32	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	40	40
	В том числе:		

2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	40	40
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	Итого	**72**	72

Название дисциплины: Психологические и межкультурные аспекты коммуникаций в профессиональной деятельности

1. **Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Цель изучения дисциплины:
формирование готовности к профессиональной деятельности в условиях культурного многообразия в поликультурном и полиэтническом пространстве.

Задачи освоения дисциплины:

– получение целостного представления о социально- психологических процессах, оказывающих влияние на профессиональную коммуникацию;
– формирование представления об актуальных проблемах межкультурного взаимодействия в условиях поликультурного мира,
– приобретение практических навыков осуществления успешного межкультурного взаимодействия в профессиональной деятельности и личной коммуникации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы по дисциплине **«Психологические и межкультурные аспекты коммуникаций в профессиональной деятельности»**:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты, осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие с применением современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке. ИУК-4.2. Составляет и редактирует документацию с целью обеспечения академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке. ИУК-4.3. Демонстрирует коммуникативную компетентность в условиях научно-исследовательской и

	проектной деятельности и презентации ее результатов на различных публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном языке.
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. ИУК-6.3. Выстраивает собственную профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.
ОПК-11 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ИОПК-11.1. Разрабатывает образовательные программы в области машиностроения ИОПК-11.2 Осуществляет подготовку по образовательным программам в области машиностроения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока
Изучение данной дисциплины базируется на сформированных в бакалавриате компетенциях, а также на результатах параллельного изучения дисциплин первого курса магистратуры по данному направлению подготовки:
«Иностранный язык для профессиональной деятельности»,
«Изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов»
«Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности»

Формируемые данной учебной дисциплиной знания, умения и навыки, являются условием эффективного освоения дисциплин второго курса магистратуры по данному направлению подготовки:
Б.2.2.1. Производственная практика

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			4
1	**Аудиторные занятия**	**32**	**32**

	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
2	**Самостоятельная работа**	**40**	**40**
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**	**зачет**
	Итого	**72**	**72**

Название дисциплины: Технический аудит в машиностроении

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основной целью освоения дисциплины «Технический аудит в машиностроении» является обучение будущих специалистов методам проведения технического аудита машиностроительных производств и формирования программ инновационно-технического развития компаний с обеспечением оптимального соотношения между затратами и получаемыми результатами.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Технический аудит в машиностроении» следует отнести формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

• определение целенаправленности проведения технического аудита;
• формирование и согласование с Заказчиком исходных данных для проектирования (проведения аудита);
• сбор данных о компании и их анализ;
• оценки правильности принятия технических и технологических решений при модернизации производства;
• анализ технико-экономических показателей, достигаемых компанией при модернизации производства;
• разработка плана технического перевооружения и внедрения проекта.

Обучение по дисциплине «Технический аудит в машиностроении» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ИОПК-2.1. Проводит экспертизу технической документации при реализации технологического процесса в области машиностроения ИОПК-2.2. Проводить работы по стандартизации и сертификации продукции, технологий в машиностроении

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Для обязательного изучения».
Дисциплина «Технический аудит в машиностроении» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:
- компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов;

В части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:
- ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства
- быстрое прототипирование, изготовление пресс-форм и штампов

3 Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часов.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	**Аудиторные занятия**	**32**	32
	В том числе:		
1.1	Лекции		16
1.2	Семинарские/практические занятия		16
1.3	Лабораторные занятия		нет
2	**Самостоятельная работа**	**40**	
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	40	
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Зачет
	Итого:	**72**	

Название дисциплины: Решение исследовательских задач в заготовительном производстве

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Решение исследовательских задач в заготовительном производстве» следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине;
- ознакомление студентов со способами и методами решения исследовательских задач в специализированных программных продуктах;
- изучение работы с системами автоматизированного проектирования

К основным задачам освоения дисциплины «Решение исследовательских задач в заготовительном производстве» следует отнести:

– расширение научного кругозора в области технических и технологических наук и приобретение прикладных знаний, на базе которых выпускник сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИОПК-5.1. Разрабатывает аналитические и численные методы для решения профессиональных задач ИОПК-5.2. Создает математические модели машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Решение исследовательских задач в заготовительном производстве» относится к части формируемой участниками образовательных отношений (Б1) основной образовательной программы магистратуры.
Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предметов бакалавриата. Дисциплина имеет классическую структуру – состоит из курса лекций, лабораторных работ.
Дисциплина «Решение исследовательских задач в заготовительном производстве» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении»
- «Научные критерии выбора и методы исследования материалов»
- «Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства».

3 Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа),
Изучается на 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
1	**Аудиторные занятия**	32	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	16	16
2	**Самостоятельная работа**	76	76
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	76	76
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**зачет**
	Итого	**108**	**108**

Название дисциплины: Иностранный язык в профессиональной деятельности

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык для профессиональной деятельности» является:
- достижение практического владения иностранным языком, позволяющего использовать его в профессиональной, научно-исследовательской и научно-педагогической сферах деятельности.

Задачи дисциплины:
- совершенствование всех видов речевой деятельности (слушание, говорение, чтение, письмо);
- развитие навыков поиска и работы с информацией из зарубежных источников,
- ознакомление студентов с лексико-грамматическими особенностями научно-технических текстов;
- формирование у студентов навыков анализа текста оригинала, аннотирования и реферирования;

- развитие навыков письменной научной речи.

Изучение курса «Иностранный язык для профессиональной деятельности» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает знания, необходимые для профессиональной и научно-исследовательской деятельности специалистов в их профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Иностранный язык для профессиональной деятельности» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты, осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие с применением современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке. ИУК-4.2. Составляет и редактирует документацию с целью обеспечения академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке. ИУК-4.3. Демонстрирует коммуникативную компетентность в условиях научно-исследовательской и проектной деятельности и презентации ее результатов на различных публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном языке.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы,

процессе межкультурного взаимодействия	сформировавшиеся в ходе исторического развития, и обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии. ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом общих и специфических черт различных культур и религий, особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других наций и конфессий, различных социальных групп. ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач, демонстрируя понимание особенностей различных культур и наций.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык для профессиональной деятельности» входит в перечень обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)». Данный курс преподается в течение первого семестра первого года обучения.

Дисциплина «Иностранный язык для профессиональной деятельности» логически и содержательно - методически связана с программой по иностранному языку бакалавриата, а также рядом специальных дисциплин.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа),
Изучается на 4 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4 семестр
1	**Аудиторные занятия**	32	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	-	-
1.2	Семинарские/практические занятия	32	32
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	40	40
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	40	40
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет

	Итого	**72**	72

Модуль "Проекты и проектная деятельность"

Название дисциплины: Изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов» является:
- формирование комплекса знаний, навыков и умений для развития творческого подхода к решению нестандартных профессиональных задач (в том числе изобретательских) и работа с инновационными проектами в области разнообразных технологий машиностроения. В ходе обучения студентов на практических занятиях делается упор на процессах и оборудовании связанных с аддитивным производством, и процессами обработки давлением и литейных технологий, являющихся основой заготовительного производства.

Задачи дисциплины:
- ознакомление обучающихся с доступными метода решения изобретательских задач классической теории решения изобретательских задач (ТРИЗ);
- создание концепций инновационных проектов;
- формирование у обучающихся творческого мышления;
- изучение методов и инструментов современной ТРИЗ.

Изучение дисциплины «Изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов» способствует расширению научного кругозора не только в области аддитивного и заготовительного производств, но и в области общего машиностроения. Опираясь на полученные знания и оттачивая навыки полученные на практических занятиях обучающийся сможет самостоятельно разработать концепцию новой технологии (продукта), оборудования или материала.
Обучение по дисциплине «Изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе

	системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1.Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. ИУК-2.2.Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта. ИУК-2.3.Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов.
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Демонстрирует управленческую компетентность, необходимую для формирования команды и руководства ее работой на основе разработанной стратегии сотрудничества. ИУК-3.2. Планирует, организует, мотивирует, оценивает и корректирует совместную деятельность по достижению поставленной цели с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов. ИУК-3.3. Применяет способы, методы и стратегии оптимизации социально-психологического климата в коллективе, предупреждения и разрешения конфликтов, технологии обучения и развития профессиональной и коммуникативной компетентности членов команды.
ОПК-7. Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	ИОПК-7.1. Проводит маркетинговые исследования перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения ИОПК-7.2. Разрабатывает бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения

ОПК-8. Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	ИОПК-8.1. Рецензирует проекты стандартов в области машиностроения, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов» относится к числу основных учебных дисциплин базовой части (Б1) основной образовательной программы магистратуры.
Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предметов бакалавриата. Дисциплина имеет классическую структуру – состоит из курса лекций, семинарских занятий. При этом рекомендуется, чтобы семинарским занятиям предшествовало проведение нескольких (не менее двух-трех) лекций.
Дисциплина «Изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении»
- «Научные критерии выбора и методы исследования материалов»
- «Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности».

Практические навыки применения методов, алгоритмов и средств исследования отрабатываются студентами также во время проведения учебной практики и научно-педагогической практики, а также при выполнении научно-исследовательской работы, являющейся основой выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа),
Изучается на 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
1	**Аудиторные занятия**	64	64
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	48	48
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	80	80
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	80	80
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**Экзамен**
	Итого	**144**	**144**

Название дисциплины: Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» является:
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистр по направлению;
- формирование новейших знаний и умений по данному направлению;
- изучение возможности современных малоотходных и безотходных технологий современного производства,
- анализ применения ресурсосберегающих технологий к гибкому подходу при производстве различной номенклатуре изделий,
- технологическое обеспечение качества изделий полученном на аддитивном и заготовительном производствах.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» относиться:
- знание основ функционирования и возможность оперировать и применять для получения продукции ресурсосберегающие технологии аддитивного и заготовительного производств, которые формируют новые задачи в условиях перехода на малоотходные технологии в условиях снижения себестоимости и повышение качества выпускаемых изделий.

Следует отметить, что изучение курса « Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» способствует расширению научного кругозора и дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых сформируется четкое представление о современных технологиях аддитивного и заготовительного производств.

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	ИОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования в области машиностроения ИОПК-1.2. Устанавливает приоритеты при решении задач в области изготовления продукции, технологий в машиностроении ИОПК-1.3. Оценивает результаты исследования в области машиностроения в соответствии с заданными критериями
ОПК-3. Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов	ИОПК-3.1. Организовывает работу коллективов исполнителей и принимать решения с учетом спектра мнений ИОПК-3.2. Определяет порядок выполнения работ, организовывает работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов ИОПК-3.3. Разрабатывает проекты

стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	стандартов и сертификатов ИОПК-3.4. Адаптирует современные версии систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	ИОПК-4.1. Разрабатывает методические документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин ИОПК-4.2. Разрабатывает нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» к части формируемой участниками образовательных отношений (Б1) основной образовательной программы магистратуры и входит в образовательную программу подготовки магистра по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки «**Цифровые технологии аддитивного и заготовительного производства**»

«Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Аддитивные технологии в новых производствах
- Решение исследовательских задач в заготовительном производстве
- Изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов
- Технический аудит в машиностроении

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа),
Изучается на 1 и 2 семестре обучения. Лекционные занятия и практические работы выполняются в первом семестре. Для лучшего понимания процессов на втором семестре выполняются лабораторные работы по изучаемым технологиям.
Форма промежуточной аттестации на первом и втором семестрах – зачет.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры 1 семестр	Семестры 2 семестр
	Аудиторные занятия	68	32	36
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	16	
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16	
	Лабораторные занятия	36		36

1.3				
	Самостоятельная работа	76	40	36
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	128		36
2.2	Самостоятельное изучение	128	40	
	Промежуточная аттестация			
	Зачет		**Зачет**	**Экзамен**
	Итого	**144**	**72**	**72**

Блок 1. Дисциплины (модули)
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Название дисциплины: Прикладная теория пластичности

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Прикладная теория пластичности» следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине;
- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;
- изучение физических основ пластической деформации, основных соотношений теории пластичности, основных методов решения задач обработки металлов давлением, анализ основных операций объемной и листовой штамповки;
- углубленное изучение фундаментальных пластических характеристик металлов и сплавов: сопротивления деформации и пластичность.

К основным задачам освоения дисциплины «Прикладная теория пластичности» следует отнести:

– освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов физических основ пластической деформации, основных соотношений теории пластичности, основных методов решения задач обработки металлов давлением, анализ основных операций объемной и листовой штамповки, в условиях машиностроительных производств.

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Организация работ по совершенствованию технологий кузнечно-штамповочного производства	ИПК 1.1 Знает: ● Методы и правила планирования исследовательских и опытных работ. ИПК 1.2. Умеет:

	• Организовывать опытные работы для повышения качества поковок и снижения металлоемкости кузнечно-штамповочного производства. ИПК 1.3 Владеет: • Оценка возможностей повышения производительности труда, снижения затрат и повышения качества продукции путем оптимизации и совершенствования технологий ковки и штамповки на действующем кузнечно-штамповочном оборудовании.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная теория пластичности» относится к части формируемой участниками образовательных отношений (Б1) основной образовательной программы магистратуры.
Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предметов бакалавриата. Дисциплина имеет классическую структуру – состоит из курса лекций, семинарских занятий.
Дисциплина «Прикладная теория пластичности» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении»
- «Научные критерии выбора и методы исследования материалов»
- «Решение исследовательских задач в заготовительном производстве».

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2зачетных(е) единиц(ы) (72 часа),
Изучается на 2 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

4.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2 семестр
1	**Аудиторные занятия**	36	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	36	36
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	36	36
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**зачет**
	Итого	**72**	**72**

Название дисциплины: Цифровые технологии проектирования и изготовления литейной оснастки

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Цифровые технологии проектирования и изготовления литейной оснастки» является изучение технологической оснастки, применяемой при изготовлении отливок в заготовительном производстве, особенностей её изготовления и применения.
Задачами освоения дисциплины являются:
- изучение видов и конструкционных особенностей технологической оснастки;
- изучение основ проектирования объектов технологической оснастки;
- изучение основ подготовки производства объектов технологической оснастки.

Обучение по дисциплине «Цифровые технологии проектирования и изготовления литейной оснастки» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3. - Способен к разработке новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	ИПК 3.1. Знает: - Виды литья, их преимущества и недостатки - Преимущества и недостатки различных способов изготовления форм и стержней - Способы сборки форм, их преимущества и недостатки ИПК 3.2. Умеет: - Выявлять особенности технологических процессов изготовления отливок, осуществляемых в литейном цехе - Выбирать варианты формирования внешних и внутренних поверхностей сложной отливки - Разрабатывать чертежи элементов литейной формы и отливки с использованием CAD-систем - Разрабатывать технологическую документацию ИПК 3.3. Владеет - Анализом способов изготовления стержней для сложной отливки, выбор оптимального варианта - Разработкой технологии сборки форм для сложной отливки с учетом особенностей действующего и нового оборудования - Разработкой технологической документации на процесс изготовления сложной отливки

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:
- «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении»;
- «Теория формирования отливки».

Дисциплина « Цифровые технологии проектирования и изготовления литейной оснастки» логически связана с дисциплинами: «Компьютерное моделирование технологии литья в песчано-глинистые формы», «Компьютерное моделирование специальных способов литья», «Современные технологии плавки и плавильное оборудование».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).
Изучается на 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации - зачёт.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**32**	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**40**	40
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	40	40
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачёт
	Итого	**72**	72

Название дисциплины: Практикум по бионическому дизайну изделий в заготовительном и аддитивном производстве

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основной цели освоения дисциплины следует отнести:
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:
- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;
- углублённое изучение методов создания сложных изделий и определением оптимизации геометрической формы объекта с использованием технологий компьютерного проектирования и инструментов CAE, относящихся к инструментам заготовительного и аддитивного производства.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практикум по бионическому дизайну изделий в заготовительном и аддитивном производстве» относится к разделу «Часть, формируемая участниками образовательной программы», шифр Б.1.2.3. Она связана со следующими дисциплинами ОП:

В обязательной части (Б.1):

– Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении (Б.1.1.4).

– Аддитивные технологии в новых производствах (Б.1.1.5).

В части, формируемая участниками образовательной программы (Б.1):

– Практикум по 3D-сканированию и обратному инжинирингу в заготовительном и аддитивном производстве (Б.1.2.5).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Наименование компетенции	Индикатора достижения компетенции
ПК-2	Разработка методик проведения испытаний и исследований изделий, изготовленных методами аддитивных технологий	ИПК 2.1. Знает: • Технические требования, предъявляемые к изделиям аддитивных производств • Методики испытаний и исследований изделий аддитивных производств, применяемые в организации ИПК 2.2 Умеет: • Определять требования к условиям проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств • Использовать возможности программного обеспечения для выполнения статистических расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований изделий аддитивных производств ИПК 2.3. Владеет • Выбором последовательности и условий проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств • Разработкой алгоритма обработки результатов испытаний и исследований, принятия решения о годности изделия аддитивных производств с использованием прикладных программ

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа). Изучается на 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачёт (3 семестр).

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			3
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**
	В том числе:		
1.1	Лекции		
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**36**	**36**
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита практических работ	6	6
2.2	Самостоятельное изучение	30	30
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**зачет**
	Итого:	**72**	**72**

Название дисциплины: Теория формирования отливки

1. **Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целью дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний о формировании качественных отливок, которое происходит в процессе теплового, силового и химического взаимодействия отливки и литейной формы.

Задачей дисциплины является изучение процессов, происходящих в форме и металле во время заливки, затвердевания и охлаждения отливки. Дисциплина служит теоретической основой для разработки технологических процессов, изучение которых предусмотрено в программе дисциплины «Теория формирования отливки».

Планируемые результаты обучения

Обучение по дисциплине «Теория формирования отливки» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-3 Разработка новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	ИПК 3.1. Знает Виды литья, их преимущества и недостатки Процессы затвердевания и охлаждения отливки и их математические модели Особенности тепловых процессов, происходящих при контакте расплава с формой ИПК 3.2. Умеет Выявлять особенности технологических процессов изготовления отливок, осуществляемых в литейном цехе Выбирать оптимальный способ изготовления отливки

	ИПК 3.3. Владеет Анализом технологических возможностей действующего производства, выбором способа изготовления сложной отливки Расчетом технологических режимов процесса литья для сложной отливки

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория формирования отливки» относится к БЛОКу 1, части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры.

«Теория формирования отливки» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Современные процессы литья черных и цветных сплавов.

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа (из них 40 часов – самостоятельная работа студентов).

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр 1
1	**Аудиторные занятия**	**32**	**32**
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Практические занятия	16	16
2	**Самостоятельная работа**	**40**	**40**
	В том числе:		
2.1	Подготовка презентации по теме Т.Ф.О.	40	40
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф. зачет/экзамен	**зачет**	**зачет**
	Итого	**72**	**72**

Название дисциплины: Практикум по 3D-сканированию и обратный инжиниринг в заготовительном и аддитивном производстве

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основной цели освоения дисциплины следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;

- углублённое изучение методов копирования сложных изделий и оптимизации геометрической формы объекта с применением технологий оптического сканирования, компьютерного проектирования и инструментов CAE, относящихся к инструментам заготовительного и аддитивного производства.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практикум по 3D-сканированию и обратному инжинирингу в заготовительном и аддитивном производстве» относится к разделу «Часть, формируемая участниками образовательной программы», шифр Б.1.2.5. Она связана со следующими дисциплинами ОП:

В обязательной части (Б.1):

– Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении (Б.1.1.4).

– Аддитивные технологии в новых производствах (Б.1.1.5).

В части, формируемая участниками образовательной программы (Б.1):

– Практикум по бионическому дизайну изделий в заготовительном и аддитивном производстве (Б.1.2.3).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Наименование компетенции	Индикатора достижения компетенции
ПК-2	Разработка методик проведения испытаний и исследований изделий, изготовленных методами аддитивных технологий	ИПК 2.1. Знает: • Технические требования, предъявляемые к изделиям аддитивных производств • Методики испытаний и исследований изделий аддитивных производств, применяемые в организации ИПК 2.2 Умеет: • Определять требования к условиям проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств • Использовать возможности программного обеспечения для выполнения статистических расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований изделий аддитивных производств ИПК 2.3. Владеет • Выбором последовательности и условий проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств • Разработкой алгоритма обработки результатов испытаний и исследований, принятия решения о годности изделия аддитивных производств с использованием

		прикладных программ

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа). Изучается на 2 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачёт (2 семестр).

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			3
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**
	В том числе:		
1.1	Лекции		
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия		32
2	**Самостоятельная работа**	**36**	**36**
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	6	6
2.2	Самостоятельное изучение	30	30
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**зачет**
	Итого:	**72**	**72**

Название дисциплины: Быстрое прототипирование, изготовление пресс-форм и штампов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

Задачами дисциплины являются:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- моделирование и конструирование инструмента (пресс-форм) различного назначения с использованием компьютерных программ.
- применение технологий быстрого прототипирования при изготовлении элементов прессформ или штампов.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся должны быть сформированы соответствующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения, таблица 1.

Таблица 1. Формирование компетенций

Коды компетенций	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	ПК-2. Разработка методик проведения испытаний и исследований изделий, изготовленных методами аддитивных технологий	ИПК 2.1. Знает: • Технические требования, предъявляемые к изделиям аддитивных производств • Методики испытаний и исследований изделий аддитивных производств, применяемые в

		организации ИПК 2.2 Умеет: • Определять требования к условиям проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств • Использовать возможности программного обеспечения для выполнения статистических расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований изделий аддитивных производств ИПК 2.3. Владеет • Выбором последовательности и условий проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств • Разработкой алгоритма обработки результатов испытаний и исследований, принятия решения о годности изделия аддитивных производств с использованием прикладных программ

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Быстрое прототипирование, изготовление пресс-форм и штампов» относится к разделу «Часть, формируемая участниками образовательных отношений», шифр (Б.1.2.06). В программе охватывает следующие дисциплины ООП:

В обязательной части

– Реновации и упрочнение штампов и пресс-форм сваркой, наплавкой и родственными процессами;

– Аддитивные технологии в новых производствах;

– Решение исследовательских задач в заготовительном производстве.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

– Практикум по 3D-сканированию и обратный инжиниринг в заготовительном и аддитивном производстве

Дисциплины по выбору

– Исследование и оптимизация процессов аддитивного производства/ Исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования.

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4,0 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1	2

	Аудиторные занятия	**68**	**32**	**36**
	В том числе:			
	Лекции	**16**	**16**	
	Семинарские/практические занятия	**32**		**18**
	Лабораторные занятия	**54**	**16**	**18**
	Самостоятельная работа	**112**	**40**	**36**
	Курсовой проект			**Д.З**
	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**З**	**Э**
	Итого			

Название дисциплины: Безмодельное литейное производство

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины - совершенствование навыков моделирования с применением различных программ, изучение современных способов получения форм и моделей в литейном производстве. Изучение курса способствует расширению научного кругозора и дает теоретические знания и практические навыки, необходимые для самостоятельной работы в области современных цифровых технологий.

Задачами дисциплины являются:

Сформировать научные знания и умения по данному направлению; расширять научный кругозор, анализировать и критически понимать достижения современной науки и техники;

Разрабатывать, исследовать, модифицировать и использовать новые цифровые технологии на различных этапах технологического цикла;

Разрабатывать и управлять процессами изготовления литейных форм и моделей по аддитивной и субтрактивной технологии;

Оценивать поведение материалов, из которых изготовлены модели и формы в условиях эксплуатации;

Выбирать материал и вид цифровой технологии с целью получения качественного изделия.

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-3 - Способен к разработке новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	ИПК 3.1. Знает: - CAD-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них - Единую систему технологической документации ИПК 3.2. Умеет: - Оценивать технологичность - Выбирать варианты формирования внешних и внутренних поверхностей сложной отливки - Разрабатывать чертежи элементов литейной формы и отливки с использованием CAD-систем

	ИПК 3.3. Владеет: - Анализом технологических возможностей действующего производства, выбором способа изготовления сложной отливки - Отработкой на технологичность конструкции сложной отливки - Разработкой технологической документации на процесс изготовления сложной отливки

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Безмодельное литейное производство» относится к (БЛОКу 1 Дисциплины (модули)) к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры.

Дисциплина «Безмодельное литейное производство» связана со следующими дисциплинами ООП:

- Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении
- Аддитивные технологии в новых производствах
- Компьютерное моделирование технологии литья в песчано-глинистые формы

3. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов). Реализуются на втором курсе, в третьем семестре.

Разделы дисциплины «Безмодельное литейное производство» изучаются на втором курсе в третьем семестре.

Третий семестр: лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, форма контроля – зачет.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**36**	36
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	36	36
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	Итого	**72**	72

Название дисциплины: Индукционный нагрев в процессах заготовительного производства

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины «Индукционный нагрев в процессах заготовительного производства» состоит в том, чтобы научить студентов выбирать современные индукционные процессы, оборудование для их реализации и устройства для управления работой этого оборудования.

Основными задачами являются:

- актуализация знаний студентов об устройстве, технических характеристиках и элементной базе современных статических преобразователей тока;
- рассмотрение конкретных примеров использования преобразователей напряжения и частоты тока для управления индукционными процессами

Планируемые результаты обучения

знать:

-устройство, технические характеристики и элементную базу современных статических преобразователей тока

уметь:

- выбирать современные индукционные процессы, оборудование для их реализации и устройства для управления работой этого оборудования

владеть:

- методами расчёта производительности и количества современного индукционного оборудования необходимого в данных производственных условиях;

Имеет навыки моделирования процесса теплообмена в индукционных тигельных печах и способов литья.

Обучение по дисциплине «Индукционный нагрев в процессах заготовительного производства» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**

ПК-3 Разработка новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	ИПК 3.1. **Знает:** • Виды литья, их преимущества и недостатки • Методики анализа технологичности детали • Процессы затвердевания и охлаждения отливки и их математические модели • Особенности тепловых процессов, происходящих при контакте расплава с формой • Параметры технологических процессов получения отливок специальными видами литья и их особенности • Преимущества и недостатки различных способов изготовления форм и стержней • Способы сборки форм, их преимущества и недостатки • Единую систему технологической документации ИПК 3.2. **Умеет:** • Выбирать оптимальный способ изготовления отливки • Рассчитывать технологические режимы процесса литья для сложной отливки с использованием прикладных компьютерных программ для вычислений • Определять технологические возможности оборудования для изготовления форм, разрабатывать технологию изготовления формы с учетом особенностей действующего и нового оборудования • Разрабатывать технологическую документацию ИПК 3.3. **Владеет** • Анализом технологических возможностей действующего производства, выбором способа изготовления сложной отливки • Отработкой на технологичность конструкции сложной отливки • Расчетом технологических режимов процесса литья для сложной отливки • Разработкой технологической документации на процесс изготовления сложной отливки

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений (индекс Б1.2.9).

Знания, полученные при изучении дисциплины, будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

«Индукционный нагрев в процессах заготовительного производства» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Оборудование литейных цехов;
- Современные процессы литья черных и цветных сплавов

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), самостоятельная работа составляет 40часов.

Изучается на 4 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**32**	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
2	**Самостоятельная работа**	**40**	40
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	40	40
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачёт**	**зачёт**
	Итого	**72**	**72**

Название дисциплины: Современные технологии плавки и плавильное оборудование

1. **Цели освоения дисциплины**.

К **основным целям** освоения дисциплины «Современные технологии плавки и плавильное оборудование» относятся:

- изучение закономерностей металлургических процессов плавки и способов управления плавки литейных сплавов;
- приобретение навыков выбора технологии плавки и печей, необходимых для производства отливок;

- изучение конструкцию печей;
- освоение методов управления режимами их работы.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Современные технологии плавки и плавильное оборудование» следует отнести:

- усвоение физико-химической сущности основных технологических периодов плавки литейных сплавов;
- изучение технологических особенностей различных способов плавки сплавов, используемых для получения отливок художественно промышленного назначения;
- изучение особенностей технологии плавки сплава при различных объёмах производства;

- изучение основных законов естественнонаучных дисциплин, объясняющих рабочий процесс печей литейного производства;
- изучение конструкций печей литейного производства.

Обучение по дисциплине «Современные технологии плавки и плавильное оборудование» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3 Разработка новых технологических процессов получения сложных отливок в	**ИПК 3.1. Знает:** Особенности тепловых процессов,

литейном цехе	происходящих при контакте расплава с формой **ИПК 3.2. Умеет:** Выявлять особенности технологических процессов изготовления отливок, осуществляемых в литейном цехе **ИПК 3.3. Владеет** Расчетом технологических режимов процесса литья для сложной отливки

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на дисциплинах, изученных в бакалавриате.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Современные технологии плавки и плавильное оборудование» будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).
Изучается на 4 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**32**	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**40**	40
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	40	40
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачёт**	**зачёт**
	Итого	**72**	**72**

Название дисциплин: Современные деформируемые материалы и методы их испытания

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Современные деформируемые материалы и методы их испытания» является:
- формирование комплекса знаний, навыков и умений для развития творческого подхода к решению нестандартных профессиональных задач в области изучения свойств

современных деформируемых материалов с применением различных механических и технологических испытаний. В ходе обучения студентов на практических занятиях делается упор на методы испытаний для определения показателей механических свойств материалов и оценки их штампуемости применительно к различным операциям объёмной и листовой штамповки с применением различных видов испытательного оборудования и приборов.

Задачи дисциплины:

– изучение видов и свойств материалов, применяемых в процессах обработки давлением;

– формирование знаний, умений и навыков в области технологий обработки давлением современных деформируемых материалов.

– изучение современных методов и средств испытаний деформируемых материалов.

Изучение дисциплины «Современные деформируемые материалы и методы их испытания» способствует расширению научного кругозора и решает задачу получения того минимума фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Современные деформируемые материалы и методы их испытания» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-1. Организация работ по совершенствованию технологий кузнечно-штамповочного производства	ИПК 1.1 Знает: • Методы и правила планирования исследовательских и опытных работ. • CAE-системы: наименования, возможности и порядок работы в них. ИПК 1.2. Умеет: • Использовать CAE-системы для проведения расчетов и моделирования новых процессов обработки металлов давлением. • Организовывать опытные работы для повышения качества поковок и снижения металлоемкости кузнечно-штамповочного производства. ИПК 1.3 Владеет: • Оценка возможностей повышения производительности труда, снижения затрат и повышения качества продукции путем оптимизации и совершенствования технологий ковки и штамповки на действующем кузнечно-штамповочном оборудовании. • Оценка возможности применения новых технологий ковки и штамповки на имеющемся кузнечно-штамповочном оборудовании

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные деформируемые материалы и методы их испытания» относится к числу дисциплин основной образовательной программы магистратуры.
Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предметов бакалавриата.
Дисциплина «Современные деформируемые материалы и методы их испытания» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- Научные критерии выбора и методы исследования материалов;
- Прикладная теория пластичности;
- Моделирование процессов листовой и объёмной штамповки;
- Исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования.

Практические навыки применения методов и средств исследования свойств деформируемых материалов отрабатываются студентами во время проведения учебной и научно-педагогической практик, а также при выполнении научно-исследовательской работы, являющейся основой выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа),
Изучается на 3 и 4 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет и экзамен.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3 семестр	4 семестр
1	**Аудиторные занятия**	68	36	32
	В том числе:			
1.1	Лекции	34	18	16
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	34	18	16
2	**Самостоятельная работа**	76	36	40
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	34	18	16
2.2	Самостоятельное изучение	42	18	24
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	Итого	**144**	72	72

Элективные дисциплины

Название дисциплины: Моделирование процессов листовой и объемной штамповки

Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основной цели освоения дисциплины следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;
- изучение основ проектирования технологических процессов холодной объёмной штамповки (ХОШ), горячей объёмной штамповки (ГОШ) и листовой штамповки (ЛШ), а также применяемого для реализации этих процессов оборудования;
- освоение основных методик расчета деформационных и силовых показателей операций ХОШ, ГОШ и ЛШ с использованием современных программных средств моделирования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование процессов листовой и объемной штамповки» относится к разделу «Элективные дисциплины №1», шифр Б.1.ДВ.1. Она связана со следующими дисциплинами ОП:

В обязательной части (Б.1):

– Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении (Б.1.4).

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2):

– Прикладная теория пластичности (Б.1.2.1).

– Современные деформируемые материалы и методы их испытания (Б.1.2.10).

В части «Элективная» (Б.1.ДВ):

– Исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования (Б.1.ДВ.3).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Наименование компетенции	Индикатора достижения компетенции
ПК-1	Организация работ по совершенствованию технологических процессов ковки и штамповки	ИПК 1.1 Знает: • Методы и правила планирования исследовательских и опытных работ. • CAE-системы: наименования, возможности и порядок работы в них. ИПК 1.2. Умеет: • Использовать CAE-системы для проведения расчетов и моделирования новых процессов обработки металлов давлением. • Анализировать возможность повышения эффективности кузнечно-штамповочного производства • Организовывать опытные работы для повышения качества поковок и снижения металлоемкости кузнечно-штамповочного производства. ИПК 1.3 Владеет: • Оценка возможностей повышения

		производительности труда, снижения затрат и повышения качества продукции путем оптимизации и совершенствования технологических процессов ковки и штамповки • Оценка возможности применения новых технологических процессов ковки и штамповки

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов). Изучается на 2 и 3 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации – зачёт (2 семестр) и экзамен (3 семестр).

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			2	3
1	**Аудиторные занятия**	**108**	**72**	**36**
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18		18
1.3	Лабораторные занятия	72	54	18
2	**Самостоятельная работа**	**180**	**108**	**72**
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	40	18	36
2.2	Самостоятельное изучение	148	18	36
	Курсовой проект	72		72 Д.зачет
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**зачет**	**экзамен**
	Итого:	**288**	**180**	**108**

Название дисциплины: Исследование и оптимизация процессов объемной штамповки и прокатки в CAE-системах

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основной цели освоения дисциплины следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;

- изучение основ проектирования и оптимизации созданных технологических процессов холодной объёмной штамповки (ХОШ), горячей объёмной штамповки (ГОШ) и прокатки, а также применяемого для реализации этих процессов оборудования;

- создание навыков в работе с методиками расчета деформационных и силовых показателей операций ХОШ, ГОШ и прокатки с использованием современных программных средств моделирования;

- изучение методов оптимизации и многофакторного планирования эксперимента на основе натурного и виртуального экспериментов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование и оптимизация процессов объёмной штамповки и прокатки в CAE-системах» относится к разделу «Элективные дисциплины №1», шифр Б.1.ДВ.1. Она связана со следующими дисциплинами ОП:

В обязательной части (Б.1):

– Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении (Б.1.4).

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2):

– Прикладная теория пластичности (Б.1.2.1).

– Современные деформируемые материалы и методы их испытания (Б.1.2.10).

В части «Элективная» (Б.1.ДВ):

– Исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования (Б.1.ДВ.3).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Наименование компетенции	Индикатора достижения компетенции
ПК-1	Организация работ по совершенствованию технологических процессов ковки и штамповки	ИПК 1.1 Знает: • Методы и правила планирования исследовательских и опытных работ. • CAE-системы: наименования, возможности и порядок работы в них. ИПК 1.2. Умеет: • Использовать CAE-системы для проведения расчетов и моделирования новых процессов обработки металлов давлением. • Анализировать возможность повышения эффективности кузнечно-штамповочного производства • Организовывать опытные работы для повышения качества поковок и снижения металлоемкости кузнечно-штамповочного производства. ИПК 1.3 Владеет: • Оценка возможностей повышения производительности труда, снижения затрат и повышения качества продукции путем оптимизации и совершенствования технологических процессов ковки и штамповки • Оценка возможности применения

		новых технологических процессов ковки и штамповки

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов). Изучается на 2 и 3 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации – зачёт (2 семестр) и экзамен (3 семестр).

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			2	3
1	**Аудиторные занятия**	**108**	**72**	**36**
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18		18
1.3	Лабораторные занятия	72	54	18
2	**Самостоятельная работа**	**180**	**108**	**72**
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	40	18	36
2.2	Самостоятельное изучение	148	18	36
	Курсовой проект	72		72 Д.зачет
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**зачет**	**экзамен**
	Итого:	**288**	**180**	**108**

Название дисциплины: Компьютерное моделирование технологии литья в песчано-глинистые формы

1. **Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Цель дисциплины – совершенствование навыков моделирования литейных процессов и анализа результатов моделирования с применением программ СКМ «ПолигонСофт» и ProCAST. Изучение курса способствует расширению научного кругозора и дает теоретические знания и практические навыки, необходимые для самостоятельной работы в области математического моделирования литейных процессов.

Задачами дисциплины являются:

Изучение особенностей применения специализированных литейных программ для моделирования специальных теоретических основ проектирования литейных процессов.

Освоение специализированных компьютерных программы для моделирования литейных процессов

Приобретение навыков компьютерного моделирования с целью проектирования литейной технологии, обеспечивающей получение годной отливки при рациональном использовании сырьевых и энергетических ресурсов.

Обучение по дисциплине «Компьютерное моделирование технологии литья в песчано-глинистые формы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3 Разработка новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	ИПК 3.1. **Знает:** Процессы затвердевания и охлаждения отливки и их математические модели Прикладные компьютерные программы для моделирование литейных процессов: наименования, возможности и порядок работы в них. CAD-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них. Математические модели процессов затвердевания и охлаждения отливок. ИПК 3.2. **Умеет:** Рассчитывать технологические режимы процесса литья для сложной отливки с использованием прикладных компьютерных программ для вычислений. Использовать пакеты прикладных программ для моделирования процесса заполнения литейной формы и затвердевания сложной отливки. Анализировать результаты моделирования и выбирать оптимальные варианты конструкций литниковых систем. Разрабатывать чертежи элементов литейной формы и отливки с использованием CAD – систем ИПК 3.3. **Владеет:** Моделирование процесса заполнения литейной формы и затвердевания для сложной отливки в пакетах прикладных программ Расчетом технологических режимов процесса литья для сложной отливки Корректирование конструкции литниковой системы, положения сложной отливки в форме, вариантов формирования внешних и внутренних поверхностей сложной отливки с учетом результатов моделирования**.**

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

Дисциплина «Компьютерное моделирование технологии литья в песчано-глинистые формы» связана со следующими дисциплинами ООП:

- Цифровые технологии проектирования и изготовления литейной оснастки
- Современные процессы литья черных и цветных сплавов

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(е) единиц(ы) (288 часа).
Изучается на 3 и 4 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет и экзамен.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3 семестр	4 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**68**	36	32
	В том числе:			
1.1	Лекции	34	18	16
1.2	Семинарские/практические занятия	34	18	16
2	**Самостоятельная работа**	**220**	120	100
	В том числе:			
2.1	Самостоятельное изучение	170	120	100
	Курсовой проект	50		50 Диф. зачет
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	Итого	**288**	156	132

Название дисциплины: Компьютерное моделирование специальных способов литья

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины – совершенствование навыков моделирования литейных процессов и анализа результатов моделирования с применением программ СКМ «ПолигонСофт» и ProCAST. Изучение курса способствует расширению научного кругозора и дает теоретические знания и практические навыки, необходимые для самостоятельной работы в области математического моделирования литейных процессов.

Задачами дисциплины являются:

Изучение особенностей применения специализированных литейных программ для моделирования специальных теоретических основ проектирования литейных процессов.

Освоение специализированных компьютерных программы для моделирования литейных процессов
Приобретение навыков компьютерного моделирования с целью проектирования литейной технологии, обеспечивающей получение годной отливки при рациональном использовании сырьевых и энергетических ресурсов.
Обучение по дисциплине «Компьютерное моделирование специальных способов литья» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-3 Разработка новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	ИПК 3.1. **Знает:** Процессы затвердевания и охлаждения отливки и их математические модели Прикладные компьютерные программы для моделирование литейных процессов: наименования, возможности и порядок работы в них. CAD-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них. Математические модели процессов затвердевания и охлаждения отливок. ИПК 3.2. **Умеет:** Рассчитывать технологические режимы процесса литья для сложной отливки с использованием прикладных компьютерных программ для вычислений. Использовать пакеты прикладных программ для моделирования процесса заполнения литейной формы и затвердевания сложной отливки. Анализировать результаты моделирования и выбирать оптимальные варианты конструкций литниковых систем. Разрабатывать чертежи элементов литейной формы и отливки с использованием CAD – систем ИПК 3.3. **Владеет:** Моделирование процесса заполнения литейной формы и затвердевания для сложной отливки в пакетах прикладных программ Расчетом технологических режимов процесса литья для сложной отливки Корректирование конструкции литниковой системы, положения сложной отливки в форме, вариантов формирования внешних и внутренних поверхностей сложной отливки с учетом результатов моделирования**.**

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

Дисциплина «Компьютерное моделирование специальных способов литья» связана со следующими дисциплинами ООП:

- Оснастка для литейного производства
- Современные процессы литья черных и цветных сплавов
- Оборудование литейных цехов

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(е) единиц(ы) (288 часа).
Изучается на 3 и 4 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет и экзамен.

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3 семестр	4 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**68**	36	32
	В том числе:			
1.1	Лекции	34	18	16
1.2	Семинарские/практические занятия	34	18	16
2	**Самостоятельная работа**	**220**	120	100
	В том числе:			
2.1	Самостоятельное изучение	170	120	100
	Курсовой проект	50		50 Диф. зачет
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	Итого	**288**	156	132

Название дисциплины: Исследование и оптимизация процессов аддитивного производства

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основной цели освоения дисциплины следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;

- изучение материалов, применяемых в литье, обработке материалов давлением и аддитивных технологиях, их физических, механических и технологических свойств и способов их определения аналитическими методами и методами компьютерного моделирования, проведение виртуальных испытаний и валидации с результатами натурных экспериментов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	**Наименование компетенции**	**Индикатора достижения компетенции**
ПК-2	Разработка методик проведения испытаний и исследований изделий, изготовленных методами аддитивных технологий	**ИПК 2.1. Знает:** • Технические требования, предъявляемые к изделиям аддитивных производств • Методики испытаний и исследований изделий аддитивных производств, применяемые в организации **ИПК 2.2 Умеет:** • Определять требования к условиям проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств • Использовать возможности программного обеспечения для выполнения статистических расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований изделий аддитивных производств **ИПК 2.3. Владеет:** • Выбором последовательности и условий проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств • Разработкой алгоритма обработки результатов испытаний и исследований, принятия решения о годности изделия аддитивных производств с использованием прикладных программ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование и оптимизация процессов аддитивного производства» относится к разделу «Элективные дисциплины №3», шифр Б.1.ДВ.3. Она связана со следующими дисциплинами ОП:

В обязательной части (Б.1):

– Аддитивные технологии в новых производствах ;

– Научные критерии выбора и методы исследования материалов.

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

– Практикум по бионическому дизайну изделий в заготовительном и аддитивном производстве;

- Быстрое прототипирование, изготовление пресс-форм и штампов.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Изучается на 4 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации –экзамен (4 семестр).

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	**Аудиторные занятия**	**64**	**64**
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия	32	32
2	**Самостоятельная работа**	**116**	**116**
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	32	32
2.2	Самостоятельное изучение	84	84
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	**экзамен**
	Итого:	**180**	**180**

Название дисциплины: Исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основной цели освоения дисциплины следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;

- изучение материалов, применяемых в литье, обработке материалов давлением и аддитивных технологиях, их физических, механических и технологических свойств и способов их определения аналитическими методами и методами компьютерного моделирования, проведение виртуальных испытаний и валидации с результатами натурных экспериментов, изучение методов оптимизации и планирования эксперимента.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Наименование компетенции	Индикатора достижения компетенции
ПК-2	Разработка методик проведения испытаний и исследований изделий, изготовленных методами	**ИПК 2.1. Знает:** ● Технические требования, предъявляемые к изделиям аддитивных производств ● Методики испытаний и исследований изделий аддитивных производств, применяемые в организации **ИПК 2.2 Умеет:** ● Определять требования к условиям

	аддитивных технологий	проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств • Использовать возможности программного обеспечения для выполнения статистических расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований изделий аддитивных производств **ИПК 2.3. Владеет:** • Выбором последовательности и условий проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств • Разработкой алгоритма обработки результатов испытаний и исследований, принятия решения о годности изделия аддитивных производств с использованием прикладных программ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В обязательной части (Б.1):

– Аддитивные технологии в новых производствах ;

– Научные критерии выбора и методы исследования материалов.

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

– Практикум по бионическому дизайну изделий в заготовительном и аддитивном производстве;

- Быстрое прототипирование, изготовление пресс-форм и штампов.

3. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Изучается на 4 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации –экзамен (4 семестр).

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	**Аудиторные занятия**	**64**	**64**
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия	32	32
2	**Самостоятельная работа**	**116**	**116**
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	32	32
2.2	Самостоятельное изучение	84	84
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	**экзамен**
	Итого:	**180**	**180**