Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 09.10.2025 14:05:03
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
ОПК2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ИОПК-2.1.**Знает** современные технологические процессы получения отливок из литейных сплавов и современное оборудование для реализации этих технологий; Проводит экспертизу технической документации при реализации технологического процесса в области машиностроения ИОПК -2.2. **Умеет** выбирать современные технологические процессы получения отливок из литейных сплавов и современное оборудование для реализации этих технологий в условиях данного предприятия; Проводить работы по стандартизации и сертификации продукции, технологий в машиностроении ИОПК-2.3. **Владеет** методами расчёта количества оборудования и материалов, необходимых для реализации технологии в заданных условиях; **Имеет навыки** моделирования процесса теплообмена в индукционных тигельных печах.

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 -экзамен.

№ 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
2	**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 процессе межкультурного	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического

взаимодействия	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,	ИОПК-8.1. Рецензирует проекты стандартов в области машиностроения,

рационализаторские предложения и изобретения 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 стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе	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 ИОПК-3.4. Адаптирует современные версии систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе

международных стандартов	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	Семестры
			1 семестр	2 семестр
1	**Аудиторные занятия**	68	32	36
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	16	
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16	
1.3	Лабораторные занятия	36		36
2	**Самостоятельная работа**	76	40	36
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	128		36
2.2	Самостоятельное изучение	128	40	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет		**Зачет**	**Зачет**
	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.

№ 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: -Преимущества и недостатки различных способов изготовления форм и стержней; -Способы сборки форм, их преимущества и недостатки ИПК 3.2. Умеет: -Разрабатывать чертежи элементов литейной формы и отливки с использованием CAD-систем; -Разрабатывать технологическую документацию ИПК 3.3. Владеет -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
			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	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** Детализация индикаторов достижения компетенций приведена в ФОС (п.7, стр. 10).
ПК-3 Разработка новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе.	ИПК 3.1. Знает традиционные и новые технологические процессы производства сложных изделий ответственного назначения получаемых способами литья, области их применения и технологические особенности. ИПК 3.2. Умеет применять знания по разработке нового и внесению изменений в модернизируемый технический процесс производства промышленных объектов получаемых способами литья; ИПК 3.3. Владеет навыками по составлению и внесению изменений в техническую документацию в связи разработкой нового и корректировкой действующего технологического процесса производства промышленных объектов получаемых способами литья.

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 4
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.

Код и наименование компетенций	Индикаторы 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 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 6,0 зачетных(е) единиц(ы) (216 часов).

№п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3	4
1	**Аудиторные занятия**	**104**	**72**	**32**
	В том числе:			
1.1	Лекции	**18**	**18**	
1.2	Семинарские/практические занятия	**32**		**32**
1.3	Лабораторные занятия	**54**	**54**	
2	**Самостоятельная работа**	**112**	**36**	**76**
	Курсовой проект			**Д.З**
3	**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 - основные критерии выбора технологии быстрого прототипирования под конкретные задачи машиностроения; - номенклатуру современных 3d принтеров и станков с ЧПУ, используемых материалов и их эксплуатационные свойства. ИПК 3.2. **Умеет:** -оценивать технологичность - выбирать варианты формирования внешних и внутренних поверхностей -разрабатывать чертежи элементов литейной формы и отливки с использованием CAD-систем -обоснованно и правильно выбирать материал, используемых в технологии быстрого прототипирования, в соответствие требованиям нормативно-технической документации; -производить основные технико-экономические расчёты (качество поверхности прототипа и время его роста, стоимость прототипа). 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 - управлением 3d принтером и станком с ЧПУ, программным обеспечением для 3d принтера и станков с ЧПУ. -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 «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 литейном цехе	• ИОПК-3.2 **Знает** Особенности тепловых процессов, происходящих при контакте расплава с формой **Имеет навыки** моделирования процесса теплообмена в индукционных тигельных печах. **Владеет** методами расчёта количества оборудования и материалов, необходимых для реализации технологии в заданных условиях;

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**	**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 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 2 зачетные единицы (72 часа),
Изучается на 3 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

№ 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		
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	36	36
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	18	18
2.2	Самостоятельное изучение	18	18
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	Итого	**72**	72

Элективные дисциплины

Название дисциплины: Моделирование процессов листовой и объемной штамповки

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 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	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**188**	**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	
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	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**188**	**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	
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 м процесса заполнения литейной формы и затвердевания для сложной отливки в пакетах прикладных программ Расчетом технологических режимов процесса литья для сложной отливки Корректирование м 21 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	220	120	100
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 м процесса заполнения литейной формы и затвердевания для сложной отливки в пакетах прикладных программ Расчетом технологических режимов процесса литья для сложной отливки Корректирование м 21 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	220	120	100
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 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

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**