

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 20 » февраля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Учебно-исследовательская работа (Модуль Компьютерное проектирование и автоматизация литейного производства)
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 288 (8)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение
(код и наименование направления)

Направленность: Машиностроение (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление студентов с методами инженерного деятельности, формирование у них знаний, умений и навыков по использованию методов поиска новых технических решений в научно-производственной сфере.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Основные понятия техники (техническая система и технический объект, потребность - техническая функция, физико-технический эффект, физический принцип действия, структура технической системы, техническое решение и технический проект). Направления и особенности творческой и конструкторской деятельности. Критерии эффективности (развития) технических объектов. Законы строения и развития технических объектов. Методы инженерного творчества. Основные понятия патентования. Организация проектирования в машиностроении.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знает основные принципы поиска, хранения, обработки и анализа патентной (технической, конструкторской) информации из различных источников и баз данных	Знает основные принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных	Зачет
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет представлять информацию по результатам творческой деятельности в требуемом формате, выбирать методы оформления и хранения соответствующей информации	Умеет представлять информацию и массивы данных в требуемом формате, выбирать методы получения и анализа соответствующей информации	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет методами и способами получения, хранения и обработки и анализа технической информации о производственных процессах в машиностроении	Владеет методами и способами получения, хранения и обработки и анализа информации об основных свойствах материалов, оборудования и оснастки, а также о протекающих процессах в машиностроении	Зачет
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает методологию проведения исследований в машиностроении	Знает методологию научных исследований.	Зачет
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет проводить анализ информации по заданной тематике с подготовкой технических обзоров, критическим анализом и формулировкой рекомендаций для дальнейших исследований по теме	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме.	Зачет
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации информации по производственным процессам машиностроения, творческой и проектной деятельности.	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации	Зачет
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Знает основы творческой и проектной деятельности при организации работ, направленных на совершенствование методик и сокращение сроков проектирования техпроцессов	Знает основы организации проведения исследований и экспериментальных работ, направленных на совершенствование методик и сокращение сроков проектирования техпроцессов	Зачет
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	Умеет готовить документацию для внедрения новых технологических решений	Умеет осуществлять испытания и внедрение новых технологических решений;	Зачет
ПКО-2	ИД-3ПКО-2	Владеет навыками оформления технической информации по теме или по результатам	Владеет навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		проведенных исследований	проведенных экспериментов	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	144	36	36	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)					
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	136	34	34	34	34
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	36	36	36	36
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет	9				9
Зачет	27	9	9	9	
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Исторические аспекты инженерной деятельности.	0	0	8	6
Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции. Развитие инженерной деятельности, профессии инженера и технического образования. Особенности становления и развития инженерной деятельности и профессии инженера в России. Инженерная деятельность в индустриальном и постиндустриальном обществе.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Профессиональный инженер.	0	0	6	6
Роль знаний и творчества в инженерной работе. Виды инженерной деятельности. Требования к инженерной деятельности. Теория творчества и ее применение. Постановка и анализ творческих задач. Классификация методов инженерного творчества.				
Понятие творчества.	0	0	4	4
Теория творчества и ее применение. Виды творчества, особенности инженерного творчества и его взаимосвязь с художественным, социальным, научным творчеством				
Элементы и аспекты творчества.	0	0	4	4
Творчество как процесс: идеи, разработки, проблемы внедрения результатов. Творчество как предмет: результаты творческой инженерной деятельности в истории и современности. Постановка и анализ творческих задач.				
Основы инженерного творчества.	0	0	6	8
Классификация методов инженерного творчества. Принципы инженерного творчества. Образование и творчество. Логика и интуиция в творчестве.				
Техническая система как объект творчества.	0	0	6	8
Стадии разработки технической системы. Задачи оптимизации при разработке технических систем. Понятие оптимума, целевой функции и ограничений. Принципы реализации методов оптимизации. Задачи многокритериальной оптимизации.				
ИТОГО по 1-му семестру	0	0	34	36
2-й семестр				
Системный подход в творческо-конструкторской деятельности.	0	0	4	6
Система и окружающая среда. Природное и социальное окружение технических объектов. Экологические и эргономические параметры результатов творческой деятельности.				
Объекты технического творчества.	0	0	6	6
Критерии технических объектов: функциональные, технологические, экономические, эргономические, социальные, эстетические. Объекты технического творчества: изобретение, полезная модель, промышленный образец, рационализаторское предложение и открытие.				
Эстетические аспекты технического творчества.	0	0	6	6

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Красота как эстетическая категория и критерий оценки технических объектов. Предметная среда человеческой деятельности: архитектура производственных и бытовых помещений, орудия труда, предметы потребления. Эстетика технических объектов: социально-психологические, функциональные и экономические аспекты. Дизайн технических объектов.				
Законы развития техники и решение изобретательских задач.	0	0	6	6
Динамика технических систем и ее закономерности. Законы «статики», «кинематики» и «динамики» технических систем. Решение изобретательских задач в условиях законов развития техники.				
Критерии эффективности технических систем и объектов.	0	0	6	6
Задачи оптимизации при разработке технических систем. Критерии эффективности (развития) технических объектов. Требования к критериям эффективности технических объектов. Классификация критериев эффективности в зависимости от характеризующих свойств объекта, количества оцениваемых свойств, в зависимости от принимаемых численных значений и других признаков. Методы определения численных значений критериев эффективности.				
Структура построения технических систем.	0	0	6	6
Уровни строения технических систем: макроуровень, подсистемы, системы, использующие свойства структуры, молекулярные и атомные явления, системы с использованием свойств полей.				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	34	36
3-й семестр				
Организация творческой деятельности.	0	0	4	4
Основные организационные формы творческой деятельности: НИОКР, проект, инициативные разработки. Этапы творческой деятельности: поиск информации, выявление изобретений и их структура, правила составления формулы изобретения и заявки на изобретение. Охрана промышленной и интеллектуальной собственности: объекты промышленной и интеллектуальной				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
собственности.				
Изобретательская деятельность.	0	0	4	5
Открытия и изобретения: Основные понятия. Закон о патентовании. Суть понятий: изобретение, промышленный образец, товарный знак. Стратегия изобретательской деятельности.				
Основы патентоведения и изобретательства.	0	0	5	5
Поиск патентной информации. Оформление заявки на выдачу патента на изобретение. Рекомендации изобретателю. Заявка на предполагаемое изобретение и этапы ее рассмотрения в ходе государственной патентной экспертизы. Методы решения изобретательских задач.				
Объекты интеллектуальной собственности.	0	0	4	4
Объекты авторского права, объекты промышленной собственности, ноу-хау. Интеллектуальная деятельность в условиях рыночной экономики. Объекты патентного права. Знакомство с источниками патентной информации и методикой проведения патентного поиска, виды патентного поиска. Организация патентных исследований.				
Изобретение.	0	0	4	4
Объекты изобретения. Признаки идентификации изобретения: новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость. Закон о патентовании. Организация изобретательства в РФ. Суть понятий: изобретение, промышленный образец, товарный знак. Заявка на предполагаемое изобретение и этапы ее рассмотрения в ходе государственной патентной экспертизы				
Описание изобретения, его составные элементы.	0	0	5	4
Формула изобретения. Содержание заявки на выдачу патента на изобретение.				
Поиск новых технических решений инженерными методами	0	0	4	5
Функциональный анализ прототипа, поиск возможных изменений конструктивной функциональной структуры прототипа. Поиск нового технического решения на основе результатов анализа прототипа. Поиск идей решения задачи методом анализа причин возникновения недостатков				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
прототипа.				
Противоречия в технических объектах.	0	0	4	5
Техническое противоречие, его формулировка. Сущность разрешения и устранения технического противоречия. Поиск идей разрешения технического противоречия. Методика анализа технического противоречия. Физическое противоречие, его формулировка. Приемы поиска идей разрешения физических противоречий.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	34	36
4-й семестр				
Основные понятия и определения технических систем и объектов.	0	0	8	9
Техническая система и технический объект как объекты творчества. Классификация описаний технических объектов: техническая функция, физическая операция и физико-технический эффект, структура технических систем, физический принцип действия, эффективность функционирования технических объектов, окружающая среда, техническое решение, технический проект. Стадии разработки технической системы.				
Проектирование как творческий процесс	0	0	8	9
Понятие проекта, проектный подход в технических и социальных науках. Проектирование как способ создания, совершенствования, корректировки систем. Выбор метода проектирования. Проектирование и конструирование. Принципы конструирования.				
Инженерный анализ проектирования.	0	0	8	9
Системный подход в проектировании. Процесс проектирования: формирование решения и проектирование системы, стратегия, оценка, реализация. Методы проектирования: фундаментальный метод проектирования, автоматизированное проектирование.				
Этапы и стадии проектирования	0	0	10	9
Виды проектов. Стадии создания документации. Виды документации при проектировании технических объектов. Правила ЕСКД. Документация и программное обеспечение. Оценивание новой продукции.				
ИТОГО по 4-му семестру	0	0	34	36
ИТОГО по дисциплине	0	0	136	144

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Исторические аспекты инженерной деятельности. Моделирование развития.
2	Инженерная деятельность и профессии инженера в России. Знаменитые инженеры и исследователи России.
3	Профессиональный инженер. Разбор функций.
4	Постановка и анализ творческих задач.
5	Объекты технического творчества.
6	Решение изобретательских задач в условиях законов развития техники.
7	Оценка эффективности (развития) технического объекта.
8	Оценка структура построения реальных технических систем.
9	Поиск патентной информации.
10	Стратегия изобретательской деятельности.
11	Знакомство с источниками патентной информации и методикой проведения патентного поиска, виды патентного поиска.
12	Организация патентных исследований.
13	Содержание заявки на выдачу патента на изобретение.
14	Приемы поиска идей разрешения физических противоречий.
15	Стадии разработки технической системы.
16	Выбор метода проектирования.
17	Составление задания на проектирование технического объекта.
18	Комплектование документации конструкторского (технического) проекта.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Афанасьев А. А. Основы инженерного образования и творчества : учебное пособие для вузов / А. А. Афанасьев, С. Н. Глаголев. - Старый Оскол: ТНТ, 2015.	8
2	Донсков А. С. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. С. Донсков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	89
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Анализ, синтез и производство технических систем : учебник для вузов / П. Н. Учаев [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2014.	2
2	Литвинов Б. В. Основы инженерной деятельности : курс лекций / Б. В. Литвинов. - Снежинск: РФЯЦ-ВНИИТФ, 2015.	4
3	Муштаев В. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие для вузов / В. И. Муштаев, В. Е. Токарев. - Москва: Дрофа, 2005.	80
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Методология научного творчества : Учебное пособие / В. Г. Назаркин [и др.]. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83311	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Половинкин А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / Половинкин А. И. - Санкт-Петербург: Лань, 2018.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-105985	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Донсков А. С. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. С. Донсков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2979	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	доска маркерная	1
Практическое занятие	Компьютер	10
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное автономное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Учебно-исследовательская работа»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы академической бакалавриата

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Компьютерное проектирование и автоматизация
литейного производства

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Инновационные технологии машиностроения

Форма обучения: Очная

Курс: 1,2

Семестр: 1,2,3,4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 8 3Е

Часов по рабочему учебному плану: 288 ч.

Виды промежуточного контроля:

Зачет - 1,2,3 семестр, дифференцированный зачет - 7 семестр

Пермь 2020

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Учебно-исследовательская работа» и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «Учебно-исследовательская работа», утвержденной «19» ноября 2020 г.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.Б.24 «Учебно-исследовательская работа» участвует в формировании 2-х компетенций: ОПК-1, ОПК-4. В рамках учебного плана образовательной программы на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются дисциплинарные части компетенций (табл. 1.1)

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение 4-х семестров (1-го, 2-го, 3-го и 4-го семестра базового учебного плана) и разбито на 22 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам, экзамена и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий и промежуточный		Рубежный	Промежуточная аттестация
	ПЗ		РК	Зачет, экзамен
Усвоенные знания				
3.1 Знает основные принципы поиска, хранения, обработки и анализа патентной (технической, конструкторской) информации из различных источников и баз данных	ОПЗ		РКР	ТВ
3.2 Знает методологию проведения исследований в машиностроении	ОПЗ		РКР	ТВ
3.3 Знает основы творческой и проектной деятельности при организации работ, направленных на совершенствование методик и сокращение сроков проектирования техпроцессов	ОПЗ		РКР	ТВ
Освоенные умения				
У.1 Умеет представлять информацию по результатам творческой деятельности в требуемом формате, выбирать методы оформления и хранения соответствующей информации	ОПЗ		РКР	ПЗ
У.2 Умеет проводить анализ информации по заданной тематике с подготовкой технических обзоров, критическим анализом и формулировкой рекомендаций для дальнейших исследований по теме	ОПЗ		РКР	ПЗ
У.3 Умеет готовить документацию для	ОПЗ		РКР	ПЗ

внедрения новых технологических решений				
Приобретенные владения				
В.1 Владеет методами и способами получения, хранения и обработки и анализа технической информации о производственных процессах в машиностроении			ИКЗ	КЗ
В.2 Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации информации по производственным процессам машиностроения, творческой и проектной деятельности.			ИКЗ	КЗ
В.3 Владеет навыками оформления технической информации по теме или по результатам проведенных исследований			ИКЗ	КЗ

О - опрос по теме лекции

ОПЗ – отчет по практическому занятию;

РКР – рубежная контрольная работа;

ИКЗ - индивидуальное комплексное задание

ТВ – теоретический вопрос; ПЗ –практическое задание; КЗ – комплексное задание зачета, дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена и зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

По темам, имеющим большую теоретическую нагрузку для контроля знаний (табл. 1.1) проводятся контрольные работы. Качество и полнота ответов на вопросы оценивается по 4-балльной шкале, заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 18 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС магистерской программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД, запланировано 4 рубежные контрольные работы (тестирование) (Т/КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая Т/КР по модулям 1,2,3,4,5 вторая КР – по модулям 6,7,8,9,10, третья КР – по модулям 11,12,13,14,15,16,17,18, четвертая КР – по модулям 19,20,21,22.

Типовые вопросы первой КР:

1. Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции.
2. Развитие инженерной деятельности, профессии инженера и технического образования.
3. Особенности становления и развития инженерной деятельности и профессии инженера в России.
4. Инженерная деятельность в индустриальном и постиндустриальном обществе.

Типовые вопросы второй КР:

1. Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции.
2. Классификация методов инженерного творчества.
3. Задачи оптимизации при разработке технических систем.
4. Объекты авторского права, объекты промышленной собственности, ноу-хау.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной

работы приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде дифференцированного зачета и зачета по дисциплине. Дифференцированный зачет и зачет выставляется по результатам текущего и рубежного контроля с использованием типовой шкалы и критериев оценивания, приведенной в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета и зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции.
2. Развитие инженерной деятельности, профессии инженера и технического образования.
3. Особенности становления и развития инженерной деятельности и профессии инженера в России.
4. Инженерная деятельность в индустриальном и постиндустриальном обществе.
5. Зарождение литейного производства на территории России.
6. Художественное литье
7. Развитие технологии литья от древности до нынешних дней.
8. Будущее литейного производства.

Типовые комплексные задания для контроля освоенных умений и контроля приобретенных владений представлен в приложении 1. *Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче дифференцированного зачета и зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в

рамках выборочного контроля при экзамене и зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена и зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС бакалаврской программы.

Типовые комплексные задания для проверки умений и владений

Задание № 1

1. Классификация методов инженерного творчества..
2. Объекты авторского права, объекты промышленной собственности.