

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И. Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе

С.Н. Титов

ИННОВАЦИОННАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Программа учебной дисциплины модуля
Цифровой модуль (цифровые технологии в инженерном образовании)

основной профессиональной образовательной программы высшего образования
– программы магистратуры по направлению подготовки
44.04.01 Педагогическое образование,

направленность (профиль) образовательной программы
Инженерно-педагогическое образование

(очная форма обучения)

Составитель: Алтунин К. К.,
к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедры физики и
технических дисциплин

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от 15 мая 2024 г. № 6

Ульяновск, 2024

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инновационная инженерная деятельность» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Инженерно-педагогическое образование», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Физика» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Инновационная инженерная деятельность» является подготовка магистра, владеющего современными теоретическими знаниями, методами научно-исследовательской работы и прикладной деятельности в области педагогического образования.

Задачей освоения дисциплины является получение студентами набора знаний, умений и навыков по основам инженерной деятельности. Предусматривается получение студентами сведений о инженерной деятельности.

Процесс изучения дисциплины «Инновационная инженерная деятельность» направлен на расширение научного кругозора и эрудиции студентов на базе изучения теоретических основ инженерной деятельности.

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Инновационная инженерная деятельность» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы её достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий. УК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определяет этапы её разрешения с учётом вариативных контекстов. УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации. УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски. УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки. УК-6.4 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов для совершенствования своей деятельности. ОПК-1 Способен осуществлять и оптимизировать профессиональную	ОР-1 знает теорию инженерной деятельности и;	ОР-2 умеет решать задачи инженерной деятельности ;	ОР-3 владеет способами решения задач инженерной деятельности и.

<p>деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.</p> <p>ОПК-1.2 Умеет применять основные нормативно-правовые акты в сфере образования и профессиональной деятельности с учетом норм профессиональной этики, выявлять актуальные проблемы в сфере образования с целью выполнения научного исследования.</p>			
--	--	--	--

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
2	3	108	4	0	20	84	зачёт
Итого:	3	108	4	0	20	84	зачёт

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
2 семестр				
Тема 1. Основы инновационной инженерной деятельности. Основы инженерного творчества. Инженерное мышление.	2	0	4	20
Тема 2. Основы проектирования технических новаций. Системная модель проектирования технических новаций. Теоретические аспекты определения эффективности инновационной инженерной деятельности.	2	0	4	20
Тема 3. Интеграция методов инженерного творчества и научно-технических знаний при решении профессиональных задач в инженерном проектировании.	0	0	6	22

Тема 4. Методы оценки эффективности продуктовых и технологических нововведений.	0	0	6	22
Итого по 2 семестру	4	0	20	84
Всего по дисциплине:	4	0	20	57

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Краткое содержание курса (2 семестр)

Тема 1. Основы инновационной инженерной деятельности. Основы инженерного творчества. Инженерное мышление.

Структура инновационной системы. Определения понятия “инновация”. Классификация инноваций. Классификация производственных инноваций. Особенности инновационной деятельности в Российской Федерации. Цели и задачи государственной инновационной политики. Инвестиции в научно-исследовательские опытно-конструкторские работы на современном этапе развития промышленности и исследований. Стратегии эффективного инновационного развития. Научно-технический прогресс как экономическая категория. Смена технологических укладов, Понятие научно-технической революции. Особенности и направления научно-технического прогресса. Классификация деятельности. Схема появления результата творческого труда. Основные этапы инновационного процесса и фазы жизненного цикла продукта. Структура инженерной деятельности. Характеристика инновационной деятельности. Уровни и стадии технического творчества. Законы и закономерности развития техники. Этапы развития технических систем. Методы решения изобретательских задач. Общие сведения об эвристических методах и приемах решения изобретательских задач. Методы мозговой атаки. Морфологический анализ. Фонд физико-технических эффектов. Метод Коллера. Метод синектики. Концептуальные основания инженерного мышления. Общее и особенное в инженерном мышлении. Основные методы и технологии для формирования инженерного мышления. Дизайн-мышление как методология решения инженерных задач; семь основных принципов дизайн-мышления; этапы дизайн-мышления. Междисциплинарный подход к обучению в процессе выполнения индивидуальных и групповых проектов.

Тема 2. Основы проектирования технических новаций. Системная модель проектирования технических новаций. Теоретические аспекты определения эффективности инновационной инженерной деятельности.

Жизненный цикл технических систем: стадии; новация (новшество) и инновация; преобразование новшества в инновацию: этапы инновационной деятельности. Инновационный инжиниринг как разработка и обоснование технических новаций. Понятие инженерного проектирования. Структура процесса проектирования. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования. Единая система конструкторской документации. Виды, содержание и форма конструкторских документов. Требования к оформлению чертежей.

Системная модель проектирования технических новаций. Проблемная ситуация: системная модель, этапы анализа. Описание проблемной ситуации. Выявление недостатков. Формирование списка требований к технической системе. Цель проектирования. Связи целей проектирования с функциями, структурами технической системы и планированием действий разработчика. Инструментальные средства концептуального проектирования. Действия разработчика при проектировании и ресурсы проектирования.

Тема 3. Интеграция методов инженерного творчества и научно-технических знаний при решении профессиональных задач в инженерном проектировании.

Практико-ориентированные задачи. Схема получения инновационного продукта. Эффективность интеграции. Методы-комплексы: теория решения изобретательских задач. Конструкторско-технологические задачи.

Архитектура и классификация САПР. Разновидности современных САПР: CAD/CAM/CAE-системы, их функции, характеристики и примеры. Виды проектной документации,

стандартов автоматизированного проектирования. Постановка задачи автоматизированного проектирования. Команды рисования в AutoCAD - отрезок, прямая, полилиния, прямоугольник, многоугольник, дуга, круг. Штриховка.

Тема 4. Методы оценки эффективности продуктовых и технологических нововведений.

Методы инновационного инженерного образования в отечественных и зарубежных университетах. Оценка эффективности инновационной инженерной деятельности на основе анализа содержания основных этапов разработки и реализации инноваций. Основные функциональные направления, влияющие на эффективность инновационной деятельности предприятия. Критерии оценки эффективности инновационной деятельности. Последовательность принятия инновационно-инвестиционных решений.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательную, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и зачёту. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание и защиту докладов или проектов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на лабораторных занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных на лабораторные занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной научной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объём самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме численного решения теоретических задач по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена методическими материалами.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах: подготовка к устным опросам по теории, подготовка к устным докладам по теории, численное решение теоретических задач, решение домашней контрольной работы, подготовка к защите реферата и научных проектов.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Пример контрольной работы

Контрольная работа 1. Вариант 1.

1. Оформление форм конструкторских документов физико-технического проекта.
2. Требования к оформлению чертежей физико-технического проекта.

Критерии оценивания:

за правильное решение 1 задания – 16 баллов,

за правильное решение 2 задания – 16 баллов.

Перечень тем научных проектов и рефератов

1. Разработка инновационного продукта в области электродинамики наноматериалов
2. Разработка инновационного продукта в области электродинамики метаматериалов
3. Разработка инновационного продукта в области классической оптики наноматериалов
4. Разработка инновационного продукта в области классической оптики метаматериалов
5. Разработка инновационного продукта в области нелинейной оптики наноматериалов
6. Разработка инновационного продукта в области нелинейной оптики метаматериалов
7. Разработка инновационного продукта в области квантовой оптики наноматериалов
8. Разработка инновационного продукта в области квантовой оптики метаматериалов
9. Разработка инновационного продукта в области технологии наномикроэлементов
10. Интеллектуальная собственность как основа инновационного продукта в области электродинамики наноматериалов
11. Интеллектуальная собственность как основа инновационного продукта в области электродинамики метаматериалов
12. Интеллектуальная собственность как основа инновационного продукта в области классической оптики наноматериалов
13. Интеллектуальная собственность как основа инновационного продукта в области классической оптики метаматериалов
14. Интеллектуальная собственность как основа инновационного продукта в области нелинейной оптики наноматериалов
15. Интеллектуальная собственность как основа инновационного продукта в области нелинейной оптики метаматериалов
16. Интеллектуальная собственность как основа инновационного продукта в области квантовой оптики наноматериалов
17. Интеллектуальная собственность как основа инновационного продукта в области квантовой оптики метаматериалов
18. Управление инновационным проектом в области электродинамики наноматериалов
19. Управление инновационным проектом в области электродинамики метаматериалов
20. Управление инновационным проектом в области классической оптики наноматериалов
21. Управление инновационным проектом в области нелинейной оптики наноматериалов
22. Управление инновационным проектом в области нелинейной оптики метаматериалов
23. Управление инновационным проектом в области квантовой оптики наноматериалов
24. Управление инновационным проектом в области квантовой оптики метаматериалов

Перечень вопросов для самоконтроля обучающимися

1. Особенности инновационной деятельности в Российской Федерации.
2. Концептуальные основания инженерного мышления.
3. Общее и особенное в инженерном мышлении.
4. Основные методы и технологии для формирования инженерного мышления.
5. Дизайн-мышление как методология решения инженерных задач; семь основных принципов дизайн-мышления; этапы дизайн-мышления.
6. Междисциплинарный подход к обучению в процессе выполнения индивидуальных проектов.
7. Междисциплинарный подход к обучению в процессе выполнения групповых проектов.
8. Методы инновационного инженерного образования в отечественных и зарубежных университетах.
9. Оценка эффективности инновационной инженерной деятельности на основе анализа содержания основных этапов разработки и реализации инноваций.
10. Основные функциональные направления, влияющие на эффективность инновационной деятельности предприятия.
11. Критерии оценки эффективности инновационной деятельности.
12. Последовательность принятия инновационно-инвестиционных решений.
13. Инженерное проектирование с применением систем автоматизированного проектирования.

14. Понятие и сущность инноваций. Типы инноваций. Оценка степени радикальности инноваций.
15. Инновационная деятельность и инновационная активность компании.
16. Модели инноваций: продолжающая и замещающая.
17. Основные этапы процесса инновации и коммерциализации.
18. Разработка бизнес-концепции. Анализ возможностей коммерциализации инновации.
19. Разработка инновационного продукта.
20. Маркетинг инноваций.
21. Интеллектуальная собственность как основа инновационного продукта.
22. Управление инновационным проектом.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Этапы инновационного проектирования : учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет ; авт.-сост. Е. С. Горевая, А. А. Борисова и др. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 87 с. - ISBN 978-5-7782-2692-0. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438313>.
2. Инновационный бизнес : формирование моделей коммерциализации перспективных разработок; учебное пособие / В. А. Антонен, Н. В. Нечаева, К. А. Хомкин, В. В. Шведова; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. - Москва : Издательский дом «Дело», 2011. - 319 с. : ил. - (Образовательные инновации). - Библ. в кн. - ISBN 978-5-7749-0531-7. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443186>.
3. Алтунин, К. К. Оптика наноструктур и наноматериалов : учебное пособие. 1 : Микроскопические уравнения электродинамики / К. К. Алтунин. - 2-е изд. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 82 с. - ISBN 978-5-4475-0322-2. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240553>.
4. Алтунин, К. К. Оптика наноструктур и наноматериалов : учебное пособие. 2 : Уравнения для атомных переменных / К. К. Алтунин. - 2-е изд. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 61 с. - ISBN 978-5-4475-0323-9. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240554>.
5. **Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Организация и проведение аттестации студента

В процессе оценки студентов магистратуры используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины через сформированность образовательных результатов.

Типы контроля:

Текущая аттестация: представлена следующими работами: отчётность по лабораторным занятиям.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определённых компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные опросы по теории, решение задач, физические диктанты, эвристическая беседа по теме занятия, групповое обсуждение темы занятия, защита реферата или проекта, контрольная работа. Контроль усвоения материала ведётся регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

№ П/П	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
1	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 устный опрос по теории, ОС-2 разноуровневые задачи и задания, ОС-3 физический диктант,	ОР-1 знает теорию инженерной деятельности; ОР-2 умеет решать задачи инженерной

	ОС-4 эвристическая беседа, ОС-5 групповое обсуждение, ОС-6 защита реферата или проекта, ОС-7 контрольная работа	деятельности; ОР-3 владеет способами решения задач инженерной деятельности.
2	Оценочные средства для промежуточной аттестации Зачёт ОС-8 зачёт в устной форме по вопросам	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Инновационная инженерная деятельность».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п. 5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-8 Зачёт в устной форме по вопросам

Перечень вопросов к зачёту

1. Структура инновационной системы. Определения понятия “инновация”. Классификация инноваций. Классификация производственных инноваций.
2. Особенности инновационной деятельности в Российской Федерации. Цели и задачи государственной инновационной политики.
3. Инвестиции в научно-исследовательские опытно-конструкторские работы на современном этапе развития промышленности и исследований. Стратегии эффективного инновационного развития.
4. Научно-технический прогресс как экономическая категория. Смена технологических укладов, Понятие научно-технической революции. Особенности и направления научно-технического прогресса.
5. Классификация деятельности. Схема появления результата творческого труда.
6. Основные этапы инновационного процесса и фазы жизненного цикла продукта. Структура инженерной деятельности.
7. Характеристика инновационной деятельности. Уровни и стадии технического творчества.
8. Законы и закономерности развития техники. Этапы развития технических систем.
9. Методы решения изобретательских задач. Общие сведения об эвристических методах и приёмах решения изобретательских задач.
10. Методы мозговой атаки.
11. Морфологический анализ.
12. Фонд физико-технических эффектов. Метод Коллера. Метод синектики.
13. Концептуальные основания инженерного мышления. Общее и особенное в инженерном мышлении.
14. Основные методы и технологии для формирования инженерного мышления. Дизайн-мышление как методология решения инженерных задач; семь основных принципов дизайн-мышления; этапы дизайн-мышления.
15. Междисциплинарный подход к обучению в процессе выполнения индивидуальных и групповых проектов.
16. Жизненный цикл технических систем: стадии; новация (новшество) и инновация; преобразование новшества в инновацию: этапы инновационной деятельности.
17. Инновационный инжиниринг как разработка и обоснование технических новаций. Понятие инженерного проектирования.

18. Структура процесса проектирования. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования.
19. Единая система конструкторской документации.
20. Виды, содержание и форма конструкторских документов.
21. Требования к оформлению чертежей.
22. Системная модель проектирования технических новаций.
23. Проблемная ситуация: системная модель, этапы анализа. Описание проблемной ситуации. Выявление недостатков.
24. Формирование списка требований к технической системе. Цель проектирования. Связи целей проектирования с функциями, структурами технической системы и планированием действий разработчика.
25. Инструментальные средства концептуального проектирования. Действия разработчика при проектировании и ресурсы проектирования.
26. Практико-ориентированные задачи. Схема получения инновационного продукта. Эффективность интеграции.
27. Методы-комплексы: теория решения изобретательских задач.
28. Конструкторско-технологические задачи.
29. Архитектура и классификация систем автоматизированного проектирования.
30. Разновидности современных систем автоматизированного проектирования: CAD/CAM/CAE-системы, их функции, характеристики и примеры.
31. Виды проектной документации, стандартов автоматизированного проектирования. Постановка задачи автоматизированного проектирования.
32. Команды рисования в AutoCAD - отрезок, прямая, полилиния, прямоугольник, многоугольник, дуга, круг. Штриховка.
33. Методы инновационного инженерного образования в отечественных и зарубежных университетах. Оценка эффективности инновационной инженерной деятельности на основе анализа содержания основных этапов разработки и реализации инноваций.
34. Основные функциональные направления, влияющие на эффективность инновационной деятельности предприятия. Критерии оценки эффективности инновационной деятельности. Последовательность принятия инновационно-инвестиционных решений.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путём суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

Семестр		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях и текущий контроль	Зачёт
2	Разбалловка по видам работ	2 * 1 = 2 балла	10 * 1 = 10 баллов	224 балла	64 балла
	Суммарный максимальный балл	2 балла	12 баллов	236 балла	300 баллов

По результатам промежуточных аттестаций студенту засчитывается трудоёмкость в зачётных единицах. Студент по учебной дисциплине получает отметку согласно следующей таблице:

Критерии оценивания работы обучающегося

	Баллы (3 зачётные единицы)
«зачтено»	151-200
«не зачтено»	0-150

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Программа дисциплины реализуется в форме лекционных, практических занятий и в форме самостоятельной работы студентов. Лекции носят обобщающий характер, теоретический материал систематизируется, актуализируются знания, полученные ранее, происходит обогащение знаний дополнительными свойствами понятий, рассматриваемых ранее.

Основной формой изложения материала курса являются лекции. Как правило, на лекции выносятся основной программный материал курса. Часть материала выносятся для самостоятельного изучения студентами с непременным, сообщением им литературных источников и методических разработок. На лабораторных занятиях рассматривают фрагменты теории, требующие сложных математических выкладок, различные методы решения задач и наиболее типичные задачи. Для закрепления материала, рассматриваемого на практических занятиях, студенты получают домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

На лекциях изучается материал по основополагающим вопросам дисциплины, раскрывается их практическая значимость. В ходе проведения лекции используются приемы и методы проблемного обучения. На лабораторных занятиях рассматриваются методы решения прикладных задач, проводится анализ полученных результатов. В ходе практического занятия одновременно преследуется цель расширения и углубления знаний, полученных на лекции.

При изложении теоретического материала на лекции, а также при решении задач на практических занятиях для демонстрации графиков, обучающих программ и т.п. рекомендуется использовать компьютерную мультимедийную установку.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Рекомендуется после каждой лекции оформлять конспект лекций. Перед каждой лекцией прочитывать конспект предыдущей лекции, что способствует лучшему восприятию нового материала.

Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Наиболее важные разделы курса выносятся на лабораторные занятия. На каждом занятии предлагается несколько задач. Часть задач решается на занятии с подробным обсуждением метода и полученных результатов. Остальные задачи студент решает

самостоятельно. Для зачёта контрольной работы студент должен защитить все задания. Предусмотрена защита реферата.

Лабораторное занятие – важнейшая форма самостоятельной работы студентов над научной, учебной и периодической литературой. Именно на лабораторном занятии каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, показать знание категорий, положений и инструментов профессиональной деятельности. Участие в лабораторном занятии позволяет студенту соединить полученные теоретические знания с решением конкретных практических задач и моделей в области профессиональной деятельности. Лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки, определяются преподавателем, ведущим занятия.

Подготовка к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

На лабораторных занятиях рассматриваются методы решения задач повышенной сложности. Задачи, решаемые на занятиях, актуализируют знания, ранее полученные студентами. На практических занятиях акцент делается на решении задач повышенной сложности и олимпиадных. Будущий учитель физики должен не только уметь решать задачи разного уровня сложности, конкурсные, олимпиадные, но и уметь объяснить решения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведённого времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится приём выполненных заданий, собеседование со студентом.

В процессе обучения оценивается успеваемость на занятиях: активное участие в ходе занятия, результаты подготовки домашнего задания, высокое качество выполнения поставленных задач, способность самостоятельно и в отведённый срок решать новые задачи. Студент может иметь возможность сам выбрать уровень сложности самостоятельной работы на выбор студента, успешное выполнение которой добавит к его рейтингу определённое число баллов. Для этого студенту необходимо продемонстрировать умение искать и находить необходимую информацию, исходный материал, логичность представления результатов выполнения работы, качество содержания работы, качество оформления результатов работы, умение использовать дополнительные возможности информационных технологий, специального оборудования и программ, умение делать выводы и обобщения.

В рамках дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценивания индивидуальных результатов обучения. Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами и научной литературой.

Рекомендованная преподавателями литература и учебные пособия служат информационной основой и позволяют регулярно занимающимся студентам усваивать лекционный материал. Для обеспечения терминологической однозначности учебное пособие содержит словарь основных терминов, используемых в нём. Кроме того, программа курса лекций содержит вопросы для самоконтроля.

Самостоятельная работа преследует следующие цели: закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях; формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;

совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещённых в сети Интернет; самоконтроль освоения программного материала. Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации. Самостоятельная работа студентов подразумевает выполнение студентами домашнего задания в виде решения необходимого минимума задач из сборника для лабораторных занятий, консультаций и анализа их решения совместно с преподавателем.

Контроль самостоятельной (внеаудиторной) работы – написание и защита проектов и реферата, выступление с докладом на лабораторных занятиях, решение контрольной работы.

В процессе оценивания письменных контрольных и самостоятельных работ при разделении задания на действия при оценивании за основание берётся следующая процентная шкала: 91-100 % от числа пунктов – отметка "отлично", 74-90 % от числа пунктов – отметка "хорошо", 60-73 % от числа пунктов – отметка "удовлетворительно", 0-59 % от числа пунктов – отметка "неудовлетворительно". Студенту можно поставить оценку выше, если студентом оригинально выполнена работа.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами и научной литературой.

Рекомендации для студента включают в себя следующее:

- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя; лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы; в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;
- подготовку и активную работу на лабораторных занятиях; подготовка к лабораторным занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы, а также выполнение заданий на самостоятельное решение задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям. Лабораторное занятие включает в себя два вида работ: подготовку сообщения и участие в обсуждении проблемы, затронутой сообщением. Основной вид работы на занятии – участие в обсуждении проблемы.

Выступления на лабораторных занятиях должны быть по возможности компактными и в то же время вразумительными. На лабораторном занятии идёт проверка степени проникновения в суть материала, обсуждаемой проблемы. Поэтому беседа будет идти не по содержанию прочитанных работ; преподаватель будет ставить проблемные вопросы.

По окончании лабораторного занятия к нему следует обратиться ещё раз, повторив сделанные выводы, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе – для этого в течение занятия следует делать небольшие пометки. Таким образом, практическое занятие не пройдёт даром, закрепление результатов занятия ведёт к лучшему усвоению материала изученной темы и лучшей ориентации в структуре курса. Вышеприведённая процедура должна практиковаться регулярно – стабильная и прилежная работа в течение семестра будет залогом успеха на сессии.

Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы формулируются в виде заданий для самостоятельной работы, предусматривающих использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Эти задания также ориентируют на написание контрольных работ, рефератов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Подготовка к устному докладу.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале практического занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Текущий контроль успеваемости и качества подготовки обучаемых может проводиться как на практических, так и лекционных занятиях. Проверку качества усвоения материала можно проводить в виде письменного или устного опроса, теста или коллоквиума по вопросам, сформулированным на основе учебных вопросов теоретического курса дисциплины.

Самостоятельная работа предполагает: самостоятельное изучение отдельных вопросов по литературе, предложенной преподавателем; подготовку к выполнению лабораторных работ; решение задач, задаваемых на дом; подготовку к выполнению заданий в компьютерном классе.

Основными видами аудиторной работы студентов являются следующие виды деятельности: запись, усвоение, обсуждение лекций; выполнение заданий на лабораторных занятиях; защита отчётов по лабораторным занятиям; защита реферата или проекта; защита заявки на изобретение; защита самостоятельных и контрольных работ; сдача зачёта.

Лекционный курс (2 семестр)

Лекция 1. Основы инновационной инженерной деятельности. Основы инженерного творчества. Инженерное мышление.

Лекция 2. Основы проектирования технических новаций. Системная модель проектирования технических новаций. Теоретические аспекты определения эффективности инновационной инженерной деятельности.

Темы лабораторных занятий (2 семестр)

Лабораторное занятие 1. Основы инновационной инженерной деятельности. Основы инженерного творчества. Инженерное мышление.

План:

1. Основы инновационной инженерной деятельности.

Обсуждение на занятии вопросов темы, выделенной на лекции.

Лабораторное занятие 2. Основы инновационной инженерной деятельности. Основы инженерного творчества. Инженерное мышление.

План:

1. Основы инженерного творчества. Инженерное мышление.

Обсуждение на занятии вопросов темы, выделенной на лекции.

Лабораторное занятие 3. Основы проектирования технических новаций. Системная модель проектирования технических новаций. Теоретические аспекты определения эффективности инновационной инженерной деятельности.

План:

1. Основы проектирования технических новаций. Системная модель проектирования технических новаций.

Обсуждение на занятии вопросов темы, выделенной на лекции.

Лабораторное занятие 4. Основы проектирования технических новаций. Системная модель проектирования технических новаций. Теоретические аспекты определения эффективности инновационной инженерной деятельности.

План:

1. Теоретические аспекты определения эффективности инновационной инженерной деятельности.

Обсуждение на занятии вопросов темы, выделенной на лекции.

Лабораторное занятие 5. Интеграция методов инженерного творчества и научно-технических знаний при решении профессиональных задач в инженерном проектировании.

План:

1. Интеграция методов инженерного творчества и научно-технических знаний при решении профессиональных задач в инженерном проектировании.

Обсуждение на занятии вопросов темы, выделенной на лекции.

Лабораторное занятие 6. Интеграция методов инженерного творчества и научно-технических знаний при решении профессиональных задач в инженерном проектировании.

План:

1. Интеграция методов инженерного творчества и научно-технических знаний при решении профессиональных задач в инженерном проектировании.

Обсуждение на занятии вопросов темы, выделенной на лекции.

Лабораторное занятие 7. Интеграция методов инженерного творчества и научно-технических знаний при решении профессиональных задач в инженерном проектировании.

План:

1. Интеграция методов инженерного творчества и научно-технических знаний при решении профессиональных задач в инженерном проектировании.

Обсуждение на занятии вопросов темы, выделенной на лекции.

Лабораторное занятие 8. Методы оценки эффективности продуктовых и технологических нововведений.

План:

1. Методы оценки эффективности продуктовых и технологических нововведений.

Обсуждение на занятии вопросов темы, выделенной на лекции. Составление рейтинга проектов.

Лабораторное занятие 9. Методы оценки эффективности продуктовых и технологических нововведений.

План:

1. Методы оценки эффективности продуктовых и технологических нововведений.

Обсуждение на занятии вопросов темы, выделенной на лекции.

Лабораторное занятие 10. Методы оценки эффективности продуктовых и технологических нововведений.

План:

1. Методы оценки эффективности продуктовых и технологических нововведений.

Обсуждение на занятии вопросов темы, выделенной на лекции. Составление рейтинга заявок. Рефлексия по итогам изучения учебной дисциплины.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Федоров О. В. Стратегии инновационной деятельности [Электронный ресурс] / О. В. Федоров. - Москва : Инфра-М, 2012. - 275 с. - ISBN 978-5-16-005562-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/365316> (дата обращения: 23.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Шаншуров, Г. А. Патентные исследования при создании новой техники : инженерное творчество : учебное пособие / Г. А. Шаншуров ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 116 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575625> (дата обращения: 23.04.2024). – Библиогр.: с. 95-96. – ISBN 978-5-7782-3140-5. – Текст : электронный.

3. Лаврищева, Е. М. Наука моделирования и программирования задач математики, информатики и техники из информационных, интеллектуальных и сервисных ресурсов : учебно-методическое пособие : [16+] / Е. М. Лаврищева ; Московский физико-технический

институт (национальный исследовательский университет). – Москва : Московский физико-технический институт, 2023. – 72 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702852> (дата обращения: 23.04.2024). – Текст : электронный.

4. Лаврищева, Е. М. Парадигмы моделирования и программирования задач предметных областей знаний / Е. М. Лаврищева, И. Б. Петров, А. К. Петренко ; под ред. А. И. Аветисян, О. Е. Баксанского, М. М. Горбунов-Посадова ; Институт системного программирования им. Иванникова [и др.]. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 504 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602516> (дата обращения: 23.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1889-5. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Родионов, А. Т. Инновационная деятельность в России и за рубежом / А. Т. Родионов. – Москва : Лаборатория книги, 2010. – 81 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=87822>
2. Горностаева, А. В. Основные направления инновационной деятельности [Электронный ресурс] : монография / А. В. Горностаева, О. В. Федоров. – Москва : ИНФРА-М, 2012. – 277 с. – ISBN 978-5-16-005562-6. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/397460> (дата обращения: 23.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Пласкова, Н. С. Методология учетно-аналитического обеспечения системы управления инновационной деятельностью : монография / Н. С. Пласкова, Т. А. Полянская, Н. А. Проданова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 179 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/monography_5d412b2b4888f3.52574547. – ISBN 978-5-16-015052-9. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015972> (дата обращения: 23.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы

- 1) biblioclub.ru – ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии.
- 2) els.ulspu.ru – сайт ЭБС Научная библиотека Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова, содержащий ссылки на образовательные (электронно-библиотечные системы, каталог библиотечных сайтов, методические рекомендации) и научные ресурсы (научные электронные библиотеки, научные электронные издательства).
- 3) bibl.ulspu.ru - сайт научной библиотеки Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова, содержащие электронный каталог книг и журналов.
- 4) Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>,
- 5) Электронная библиотека издательства "Венец" <http://venec.ulstu.ru/lib/>.
- 6) Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

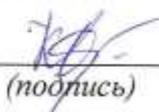
Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Рабочая программа Инновационная инженерная деятельность

Составители: К.К. Алтунин – Ульяновск: УлГПУ, 2024. - 16 с.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители  К.К. Алтунин
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры физики и технических дисциплин "25" апреля 2024г., протокол № 9(98)

Заведующий кафедрой

 В.В. Шишкарев 25.04.24
личная подпись расшифровка подписи дата

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

 Ю.Б. Марсакова 24.04.24
личная подпись расшифровка подписи дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования "15" мая 2024 г., протокол № 6

И.о. декана факультета физико-математического и технологического образования

 О.И. Череватенко 17.05.24
личная подпись расшифровка подписи дата