

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКА

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Декан физико-математического факультета

_____/ Нальгиева М. А.
от « 21 » 05 2024г.

_____/ Кульбужев Б. С.
от « 21 » 05 2024г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Введение в наносистемы»
(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки –
03.03.02 Физика
(код, наименование)

Направленность: **Физика**

Квалификация выпускника – *бакалавр физики*

Форма обучения очная

Магас, 2024

Фонд оценочных средств по дисциплине «Введение в наносистемы» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися профессиональных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных Федеральным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.03.02_ Физика (квалификация «Бакалавр») и рабочей программой дисциплины «Введение в наносистемы».

Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Введение в наносистемы» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). ФОС является составной частью рабочей программы дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Введение в наносистемы» включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень формируемых компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними;	Знать: Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Уметь: Осуществлять

	цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта;</p> <p>УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;</p> <p>УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач;</p> <p>УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.</p>	<p>поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>Владеть: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p>
ПК-3	Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	<p>ПК-3.1. Способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научно-технической литературы и информационных материалов по тематике исследования.</p> <p>ПК-3.2 Способен подготовить исходные данные для математического описания физики процесса в заданной физической системе с учетом ее назначения и элементной (электронной, оптической) базы.</p> <p>ПК-3.3. Способен адекватно применить математический инструментарий при формулировке моделирующих физических процесс уравнений.</p>	<p>Владеть:</p> <p>информационной компетентностью (самостоятельно работать с различными информационными источниками), классифицировать, анализировать, синтезировать и оценивать значимость информации; технологиями проектирования и организации образовательной среды; технологией решения физических задач и анализа ситуаций;</p> <p>Уметь:</p> <p>осуществлять теоретическое моделирование физических процессов и</p>

			явлений; выявлять и анализировать качественные и количественные характеристики физических объектов; Знать: сущность и значение изучаемой дисциплины; объект, предмет, основные функции, методы, категории; современные теории воспитания и обучения; сущность модернизации российской системы образования.
--	--	--	--

Традиционная система контроля.

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в устной и письменной форме в виде контрольных и лабораторных работ, устных опросов и проектов.

Промежуточный контроль проводится в виде контрольных работ и тестов. Объектом контроля являются умения во всех видах деятельности, ограниченные тематикой и проблематикой изучаемых разделов курса. Учебно-методические материалы для проведения промежуточного контроля (контрольных работ) каждый учебный год разрабатываются заново. Варианты контрольных работ прошлых лет доступны в электронной форме.

Итоговый контроль проводится в виде экзамена за весь курс обучения. Объектом контроля является достижение заданного Программой уровня владения компетенцией (Основного/Повышенного).

Экзамен в конце семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решать практические задачи по всему пройденному материалу.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценивание выполнения практических заданий

Уровень освоения	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения.	Студентом контрольная работа решена самостоятельно. Составлен правильный алгоритм решения заданий. Рассуждения логичны, в выборе формул и решении нет ошибок, получены верные ответы, задания решены рациональным способом. Выполнено 76–100 % (по баллам) контрольной работы
Хорошо (базовый уровень)		Студентом контрольная работа выполнена с подсказкой преподавателя. Составлен правильный алгоритм решения заданий. Рассуждения логичны и в решениях нет существенных ошибок.

		Правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задания решены нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ. Выполнено 50–75 % (по баллам) контрольной работы
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом контрольная работа решена с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно. В логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах. Задания решено не полностью или в общем виде. Выполнено 25–49 % (по баллам) контрольной работы
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом задания не решено

Оценивание выполнения лабораторных работ

Уровень освоения	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения лабораторной работы; 2. Своевременность выполнения лабораторной работы; 3. Последовательность и рациональность выполнения отчета по лабораторной работе; 4. Самостоятельность выполнения лабораторных работ.	Студентом лабораторная работа выполнена самостоятельно. Составлен правильный алгоритм выполнения лабораторной работы и отчета по ней, в выводе приведены правильные логические рассуждения. В выборе формул для обработки результатов и графической интерпретации этих результатов нет ошибок, получены верные значения исследуемых и рассчитываемых параметров, лабораторная работа выполнена рациональным способом. Даны правильные и полные ответы на контрольные вопросы.
Хорошо (базовый уровень)		Составлен правильный алгоритм выполнения лабораторной работы и отчета по ней, в выводе приведены в основном правильные логические рассуждения. В выборе формул, для обработки результатов, и графической интерпретации этих результатов нет существенных ошибок. Получены, верные значения исследуемых и рассчитываемых параметров, но лабораторная работа

		выполнена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок. Даны правильные, но не полные ответы на контрольные вопросы.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом лабораторная работа выполнена с подсказками преподавателя. При этом задание по лабораторной работе понято правильно. В логических рассуждениях, отчета по лабораторной работе нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул, для обработки результатов, и графической интерпретации этих результатов; обработка результатов выполнена не полностью или в общем виде. Даны в основном правильные, но не полные ответы на контрольные вопросы.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом лабораторная работа не выполнена и /или не проведена обработка и интерпретация результатов эксперимента. Нет ответов на контрольные вопросы.

Оценивание выполнения тестов

Уровень освоения	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы;	выполнено 90–100% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
Хорошо (базовый уровень)	4. Самостоятельность тестирования.	выполнено 65–89% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		выполнено 31–64% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно		выполнено 0–30% заданий

(уровень не сформирован)		предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).
--------------------------	--	---

Оценивание ответа на экзамене

Уровень освоения	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи.	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, ответил на дополнительные вопросы без ошибок
Хорошо (базовый уровень)		Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Ответил на все дополнительные вопросы с небольшими неточностями
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать

		аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа на дополнительные вопросы.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Нет ответов на дополнительные вопросы, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Контрольные вопросы и задания

1. История развития нанотехнологий.
2. Основные классы наноразмерных систем.
3. Основы физики и химии поверхности.
4. Размерные квантовые эффекты.
5. Методы синтеза наноструктурированных объектов ("сверху-вниз", "снизу-вверх").
6. Основные направления развития наноразмерных материалов и функциональных устройств.
7. Фотолитография. Рентгеновская, электронная и ионная литография. Нанопечать. Лазерные методы. Сканирующая зондовая литография.
8. Нано- и молекулярное конструирование.
9. Молекулярно-лучевая эпитаксия.
10. Наноструктурирование сфокусированный ионным пучком.
11. Сравнение нанолитографических методов.
12. Дифракция медленных электронов.

13. Сканирующая просвечивающая и растровая электронная микроскопия.
14. Ионная микроскопия.
15. Сканирующая зондовая микроскопия.
16. Оже спектроскопия и микроскопия.
17. Сканирующая конфокальная оптическая спектромикроскопия.
18. Локально-усиленная рамановская и инфракрасная спектромикроскопия.
19. Металлические нанокластеры.
20. Полупроводниковые наночастицы.
21. Магнитные наночастицы.
22. Зависимость свойств наночастиц от их размеров.
23. Плазмонные наночастицы и наноструктуры.
24. Электрические, магнитные, тепловые и оптические свойства наноструктурированных объектов.
24. Диэлектрическая и магнитная восприимчивость.
25. Углеродные кластеры и фллоторпы (сажа, аморфный углерод, стеклоуглерод, фуллерены, одностенные и многостенные углеродные нанотрубки, графены и др.).
26. Основные физико-химические свойства углеродных наноаллотропов.
27. Применение углеродных наноструктур в материаловедении, телекоммуникациях, биологии и медицине.
28. Методы синтеза и свойства нанокристаллических порошков.
29. Наноструктурированные многослойные материалы.
30. Пористые наноструктуры. Цеолиты.
31. Наноструктурированные кристаллы.
32. Модельные представления о механизмах порообразования.
33. Оптические свойства пористого кремния.
34. Фотонные кристаллы и метаматериалы.
35. Наноконтакты. Основные методы синтеза.
36. Баллистический и диффузный транспорт электронов через нанокontakt.
37. Квантование проводимости.
38. Электрические свойства одностенных и многостенных углеродных нанотрубок.
39. Локализованные и делокализованные плазмонные резонансы. Плазмонные волноводы.
40. Основные типы идеализированных твердотельных наноструктур.
41. Приготовление квантовых наноструктур.
42. Размерное квантование и квантово-размерные наноструктуры.
43. Свойства, зависящие от плотности состояний.
44. Баллистическая проводимость квантовых нитей.
45. Оптические свойства наноструктур.
46. Гетероструктуры.
47. Размерные свойства в магнитных наноструктурах.
48. Магнитная силовая микроскопия.
49. Ферромагнетизм в наноструктурах.
50. Гигантское магнитосопротивление.
51. Что такое спинтроника и наноэлектроника. Спиновый клапан.
52. Термоассистируемая магнитная запись.
53. Магнито-резистивные наноструктуры.
54. Каталитические процессы на поверхности твердых тел.
55. Электронная структура поверхности и адсорбция. Физическая и химическая адсорбция.
56. Стадии гетерогенного катализа.
57. Зависимость каталитического эффекта от размеров наночастиц.
58. Каталитическое окисление.
59. Коллоиды.
60. Примеры использования наночастиц для катализа.

61. Основные биологические строительные наноблоки.
62. Биологические нанопроволоки и наночастицы. ДНК и РНК.
63. Мицеллы и везикулы.
64. Субволновая визуализация и наноразмерный анализ биологических наноструктур. Гигантское комбинационное рассеяние света. Наноразмерная инфракрасная спектроскопия.
65. Микроэлектромеханические системы.
66. Наноэлектромеханические системы.
67. Молекулярные и супрамолекулярные триггеры.
68. Электронный нанопереключатель.
69. Вращающееся молекулярное колесо.
70. Медицинские нанороботы для целевой доставки лекарств и лечения клеток. Нанотерапия.
71. Биологические гетероструктуры.

Примерные темы рефератов (эссе)

1. Применение наноматериалов при создании новой сельскохозяйственной техники (применение наноматериалов при разработке ДВС; применение наноматериалов при производстве автомобильных фар и зеркал; применение наноматериалов при производстве подшипников скольжения.)
2. Применение наноматериалов в техническом сервисе («Безразборный ремонт»; применение наноматериалов при восстановлении и упрочнении деталей сельскохозяйственных машин; применение наноматериалов для упрочнения металлорежущего инструмента; применение наноматериалов при восстановлении деталей гальванопокрытиями; использование наноматериалов при сборе нефтепродуктов с поверхностей водоёмов.)

Вопросы к экзамену

1. Что понимают под нанообъектами?
2. Назовите основные способы получения наноструктур.
3. Какие покрытия относят к наноструктурным?
4. Что представляют собой пленки Ленгмюра-Блоджетт?
5. Как изменяются свойства износостойких покрытий, упрочненных наноразмерными фазами?
6. Какой химический состав могут иметь наноструктурированные покрытия?
7. Как различают наноструктурированные покрытия по назначению?
8. Какие покрытия используют в качестве наноструктурных износостойких?
9. Какое вещество чаще всего используют в качестве смазывающей фазы в антифрикционных наноструктурных покрытиях?
10. Что оказывает определяющее влияние на свойства коррозионно-стойких и жаропрочных наноструктурных покрытий?
11. Какие методы металловедения используют для фрагментации структуры сталей до наноразмерных величин? Перечислите их.
12. Что такое интенсивная пластическая деформация?
13. Что такое наковальня Бриджмена?
14. Что такое метод равноканального углового прессования?
15. Расскажите об особенностях равноканального углового прессования труднодеформируемых сплавов.
16. Расскажите о методе всесторонней изотермическойковки.

17. Расскажите об аморфных металлах с нанокристаллическим наполнителем.
18. Как влияет введение наноразмерных частиц на свойства полимеров?
19. Приведите примеры технического применения наномодифицированных полимеров.
20. Что такое нанобетон?
21. Как обеспечить равномерное распределение сверхмалого количества наночастиц в бетоне?
22. Объясните влияние сверхмалых добавок наноразмерных частиц на свойства бетона.
23. Приведите примеры практического использования нанобетона.
24. Расскажите о принципах самозаживления бетонных конструкций.
25. Какие технологические приемы используют для консолидации наночастиц в объемный наноструктурированный материал методом прессования?
26. Как обеспечить равномерное смешивание наночастиц разного химического состава?
27. Как обеспечить сохранение фазовых границ раздела при спекании наночастиц?
28. Приведите примеры высокой пластичности хрупкой керамики в наноразмерном состоянии. Как это объяснить?
29. Приведите примеры технического применения нанокерамики.
30. Приведите примеры технического применения наноструктурированных сталей и сплавов, полученных прессованием нанопорошков металлов.
31. Расскажите об особенностях структуры и свойств наноструктурированного сплава системы медь – ниобий.
32. Какие преимущества моностадийной технологии по сравнению с многостадийными технологиями консолидации наночастиц в объемный материал вы знаете?
33. Обоснуйте оптимальное соотношение наночастицы/матрица в объемном наноматериале.
34. Что такое углеситалл?
35. Расскажите об основных свойствах углеродного наноматериала.
36. Расскажите о применении углеродного наноматериала в качестве высокотемпературных деталей современной техники.
37. Расскажите о применении углеродного наноматериала в качестве антифрикционных деталей современной техники.
38. Что такое фуллерены? Как их маркируют?
39. Что такое астралены?
40. Что такое нанотрубки?
41. Объясните термины «снизу-вверх» и «сверху-вниз».
42. Расскажите о применении наноразмерных веществ в качестве сорбентов и пленочных мембран.
43. Расскажите о применении наноразмерных веществ в машиностроении.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная литература:

Основная литература:

1. Гусев, А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии: учебное пособие / А. И. Гусев. - 2-е изд., испр. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 416 с. - ISBN 978-5-9221-0582-8. Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2173> (дата обращения: 03.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Афонский, А. А. Электронные измерения в нанотехнологиях и микроэлектронике: монография / А. А. Афонский, В. П. Дьяконов. - Москва: ДМК Пресс, 2011. - 688 с. - ISBN 978-5-94074-626-3. Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/900> (дата обращения: 03.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Рамбиди, Н. Г. Физические и химические основы нанотехнологий: учебное пособие / Н. Г. Рамбиди, А. В. Берёзкин. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 456 с. - ISBN 978-5-9221-0988-8.

Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2291> (дата обращения: 03.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Основы нанотехнологии: учебник / Н. Т. Кузнецов, В. М. Новоторцев, В. А. Жабрев, В. И. Марголин. - 2-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - 400 с. - ISBN 978-5-00101-476-8. Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/94129> (дата обращения: 03.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хартманн, У. Очарование нанотехнологии: учебное пособие / У. Хартманн; под редакцией Л. Н. Патрикеева; перевод с немецкого Т. Н. Захаровой. - 4-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - 176 с. - ISBN 978-5-00101-477-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/94133> (дата обращения: 03.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Нанотехнология: физика, процессы, диагностика, приборы: монография / А. В. Афанасьев, В. П. Афанасьев, Г. Ф. Глинский, С. И. Голудина; под редакцией В. В. Лучинина, Ю. М. Таирова. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 552 с. - ISBN 5-9221-0719-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59436> (дата обращения: 03.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security

5. Справочно-правовая система “Гарант”
6. Операционная система Microsoft Windows XP Professional.
7. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2003 Professional.
8. Программный продукт «Антивирус Касперского».
9. Программный продукт FineReader 7.0 Professional Edition.
10. Программный продукт MATLAB 6.