

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии
факультета
№ 08 от «07» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Методы экологических исследований»

| | |
|--|--|
| Направление подготовки / специальность | 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение |
| Направленность (профиль) | Агроэкология |
| Уровень образовательной программы | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ | 3 |
| Трудоемкость дисциплины, час. | 108 |

Разработчик:

Доцент кафедры агрономии и землеустройства

Н.В. Надежина
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой агрономии и землеустройства

Г.В. Ефремова
(подпись)

Иваново 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения обучающимися дисциплины «Методы экологических исследований» является приобретение **способности научно-методологического обеспечения устойчивого функционирования агропроизводственных систем** всех структурно-организационных уровней **на принципах рационального природопользования.**

Объект исследования экологии – система «социализированное человеческое общество – окружающая природная среда», предмет исследования – проблемы взаимодействия общества и природы.

Объект изучения дисциплины «Методы экологических исследований», как следует из названия, - **методы исследования экологических проблем. Предмет изучения – исследование и оценка методов, предоставляемых методологическим арсеналом всех наук** (как естественнонаучных, так и гуманитарных, социальных ветвей), **и приемов их интеграции в конкретные программы исследований с точки зрения их релевантности (пригодности) для решения экологических проблем.**

Научные методы познания структурированы в философские, общенаучные и частнонаучные (предметные) методологии. В настоящее время наука переходит к **интегративному периоду развития**, приоритетными, базовыми, системообразующими в исследовании сложных объектов и предметов становятся **общенаучные методологии: общая теория систем, синергетика, моделирование, прогностика** и др. Интегративные процессы (комплексирование методов) имеют место и в специальных, конкретно-научных методологиях.

Агроэкология представляет собой высшую степень интеграции научного знания, необходимого для **оптимизации отрасли агропроизводства и сельского хозяйства в целом на принципах рационального природопользования**, именно ей «по плечу» выработка **методологии устойчивого развития отрасли** от отдельных приемов анализа до **Общей теории агроэкосистем (ОТАЭС)**. Если другие, «традиционные» науки, обслуживающие агропроизводство, стоят на детерминистских позициях, с трудом воспринимают системные принципы, чаще в аддитивном варианте, то агроэкология изначально формировалась на системной методологии.

Задачи изучения дисциплины «МЭИ» нами формулируются **на основе следующего положения.** Специалисту любого уровня, профессионально работающему в области экологии в целом и агроэкологии, в частности, глубокое освоение дисциплины необходимо для **реализации всех форм профессиональной деятельности:**

- **выявления проблем природопользования**, прежде всего в агропроизводстве;
- **разработки программ исследования** этих проблем;
- **анализа** полученной в результате исследований **информации;**
- **выработки программ разрешения проблем** – оптимизации природопользования;
- **разработки программ мониторинга** (экологического контроля) для оценки фактического развития экологической ситуации.

Освоение обучающимися, будущими агроэкологами, программы дисциплины «МЭИ» обеспечит повышение качества проектных разработок в области агропроизводства и деятельности функционирующих агропроизводственных формирований.

Принципиальным атрибутом методологии преподавания является формирование **трех блоков задач** изучения дисциплины:

1. Изучение научных основ методологии экологических исследований:

- принципов исследования геосистем (экосистем) различного иерархического ранга и их геокомпонентов как объектов реальной действительности, ресурсной базы деятельности общества и объектов антропогенного воздействия (ОАВ);

- принципов исследования общества как субъекта антропогенного воздействия (САВ) на геосистемы и геокомпоненты;
- организации экологических исследований, основных этапов и структурных компонентов программ, иерархии методов;
- полевых и камеральных (в т.ч. лабораторных) методов получения первичной информации о состоянии геосистем (экосистем);
- методов пространственно-временной организации экологических исследований на геотополоической основе;
- приемов параметризации, методов количественного определения параметров;
- технических средств для получения информации о состоянии геокомпонентов и антропогенном воздействии на них, принципов работы технических средств, разрешающей способности и эксплуатационных характеристик;
- методов биоиндикации и ландшафтной идентификации;
- методов анализа первичной экологической информации, обеспечения ее надежности, приемов преобразования, получения интегральных характеристик состояния геосистем и геокомпонентов;
- методов и форм представления экологической информации, прежде всего - картографических.

2. Изучение **методов организации агроэкологического мониторинга** и **экологического контроля** состояния компонентов природной среды в соответствии с действующим законодательством, нормативными документами и утвержденными программами.

3. Изучение методов комплексной **эколого-социо-экономической экспертизы деятельности** и разработки **программы устойчивого развития агропредприятий на эколого-ландшафтной основе.**

Освоение студентами профиля подготовки «Агроэкология» дисциплины «Методы экологических исследований» является методологическое основой **организации устойчивого агропроизводства на принципах рационального природовользования:**

- получение **высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур необходимого нормативного качества** при минимальных инвестициях техногенных ресурсов;
- безальтернативном **воспроизводстве природно-ресурсного потенциала земель сельскохозяйственного назначения** (прежде всего, плодородия пахотных почв) и **сопредельных, геохимически подчиненных, территорий.**

Практически дисциплина «Методы экологических исследований» служит **методологической основой создания агрохозяйственных ландшафтов (агроландшафтов или агроэкосистем), эффективных и устойчивых в социальном, экономическом и экологическом отношении.**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|---|--|
| В соответствии с учебным планом дисциплина относится к* | части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений |
| Статус дисциплины** | вариативная |
| Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины | <p>Данная дисциплина <i>привлекает, интегрирует и систематизирует знания</i>, полученные при изучении гуманитарных, экономических дисциплин: «Философии» (теоретико-методологические основы процесса познания и конкретных исследований), «Экономической теории» и «Экономики организации» (экономические основы рационального агропроизводства), естественнонаучных дисциплин: физики, химии, экологии, математики (методы исследования атрибутивных свойств геокомпонентов и обработки результатов исследований), всех ранее изученных профессиональных дисциплин: геология с основами геоморфологии, география и картография почв, общее и агропочвоведение, ландшафтоведение, экология, экогеохимия ландшафтов.</p> <p>Знания, полученные при изучении вышеназванных дисциплин, из теоретических <i>превращаются в прикладные, прагматические</i>, находят свое <i>место в решении задач агропроизводственного природопользования</i>.</p> |
| Обеспечиваемые (последующие) дисциплины | <p>Дисциплина «МЭИ» является <i>системообразующим фактором</i> в подготовке бакалавров данного профиля, служит основой для освоения дисциплин: сельскохозяйственная экология, химия окружающей среды, оценка воздействия на окружающую природную среду и экологическая экспертиза, охрана ОПС и рациональное использование природных ресурсов, экологически безопасные технологии в земледелии и других.</p> <p>Дисциплина «МЭИ», способствуя <i>формированию системного мышления, на новой методологической основе</i> позволяет обучающимся осмыслить традиционные <i>агрономические дисциплины</i>: агрохимии, мелиорации, системы удобрения и других. «МЭИ» <i>позиционирует методические возможности и объемы рассматриваемой информации каждой из данных наук</i>, находит им <i>место при решении проблемы организации устойчивого функционирования и развития агропредприятий</i>.</p> |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

| Шифр и наименование компетенции | Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения | Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции |
|---|--|---|
| Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский | | |
| ПК-9 Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов | ИД-1ПК-9 Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов | 1.1-1.17, 2.1-2.9, 3.1-3.6 |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

| № п/п | Темы занятий | Виды учебных занятий и трудоемкость, час. | | | | Контроль знаний | Применяемые активные и интерактивные технологии обучения |
|---|--|---|----------------------------|--------------|------------------------|-----------------|--|
| | | лекции | практические (семинарские) | лабораторные | самостоятельная работа | | |
| 1. Научные основы методологии экологических исследований. | | | | | | | |
| 1.1. | Теоретико-методологические основы экологии. Экология как интегративная наука о внутрисистемных взаимоотношениях в системе «СЧО – ОПС» и гармонизации этих отношений. Этапы развития экологии и агроэкологии. | 1 | | | 1 | реферат, зачет | проблемная лекция |
| 1.2. | Системная и синергетическая парадигмы современной науки. Формирование системного подхода в развитии наук о природе. | 1 | | | 1 | семинар, зачет | проблемная лекция |

| | | | | | | | |
|-------|---|-----|---|--|---|----------------------------------|---|
| 1.3. | Классификация методов экологических исследований. Субъекты и объекты антропогенного воздействия. | | 1 | | | КР №1, семинар, зачет | интерактивное практическое занятие |
| 1.4. | Ресурсы и факторы окружающей природной среды Критерии (параметры) состояния геосистем и геокомпонентов (физические, химические, биологические и пр.). Методы и проблемы количественной оценки, условия решения проблем. | | 1 | | 2 | КР №1, семинар, ИКЗ №1-3*, зачет | выполнение индивидуальных комплексных заданий (ситуационных) |
| 1.5. | Антропогенное воздействие на ОПС (фоновое-параметрическое, эмиссионное, ландшафтно-деструктивное), изменение ресурсного потенциала среды. Критерии воздействия, методы оценки. | 1 | 1 | | 4 | КР №1, семинар, ИКЗ №1-3, зачет | выполнение индивидуальных комплексных заданий (ситуационных) |
| 1.6. | Нормативные документы в экологии. Система стандартов в области охраны окружающей природной среды. Экологические нормативы. | | 1 | | 4 | КР №1, зачет | интерактивное практическое занятие |
| 1.7. | Наблюдение как первичный познавательный процесс при изучении объектов природы (геосистем и геокомпонентов). | 0,5 | | | 1 | КР №1, семинар, зачет | проблемная лекция |
| 1.8. | Эксперимент в экологических исследованиях. | 0,5 | | | 1 | КР №1, зачет | проблемная лекция |
| 1.9. | Моделирование в исследовании экологических проблем. | 0,5 | | | 1 | КР №1, зачет | проблемная лекция |
| 1.10. | Экологическое прогнозирование. | 0,5 | | | 1 | реферат, ИКЗ №1-3, зачет | проблемная лекция, выполнение индивидуальных комплексных заданий (ситуационных) |
| 1.11. | Этапы экологических исследований. | | 1 | | | зачет | |
| 1.12. | Экологические исследования вод суши. | 1 | 2 | | 1 | КР №2, зачет | проблемная лекция, практическое занятие |
| 1.13. | Методы биоиндикации состояния экосистем. | 1 | | | 1 | реферат, зачет | проблемная лекция |
| 1.14. | Методы ландшафтной идентификации в экологии. | 1 | | | 1 | реферат, зачет | проблемная лекция |
| 1.15. | Методы исследования масс-энергообмена в природных и природно-техногенных системах. Методика эколого-геохимических исследований. Оценка геохимического состояния | | 2 | | 3 | КР №2, ИКЗ №2, зачет | выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного) |

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|---|---|
| | ландшафта. | | | | | | Приложение 7 |
| 1.16. | Количественные исследования стадий БИК (МБК) в естественных и агроэкосистемах. | 1 | | | 2 | ИКЗ №2, зачет | выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного) |
| 1.17. | Картографический метод исследований. Методика геоэкологического (геотопологического) картографирования. Трассирование границ элементарных ареалов агроландшафта (ЭАА). Формирование контуров экологически однородных территорий (ЭОТ). | | 2 | | 4 | контрольное задание по топографической карте, ИКЗ №2, зачет | выполнение контрольного задания по топографической карте, выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного) |
| 2. Методы организации агроэкологического мониторинга и экологического контроля состояния компонентов природной среды. | | | | | | | |
| 2.1. | Информационное обеспечение экологии. Требования к экологически значимой информации. Геоинформационные системы (ГИС). | 1 | 1 | | 1 | зачет | проблемная лекция, практическое занятие |
| 2.2. | Экологический мониторинг. Уровни. Структура. История становления и развития. Программы ГСМОС и ЕГСЭМ. | 1 | 1 | | 1 | КР №2, ИКЗ №2-3, зачет | проблемная лекция, практическое занятие |
| 2.3. | Методологические основы организации экологического контроля. | 1 | | | 1 | КР №2, ИКЗ №2-3, зачет | выполнение индивидуальных комплексных заданий (ситуационных) |
| 2.4. | Экологический контроль в области агропроизводства. | 1 | 1 | | 2 | КР №2, ИКЗ №2-3, зачет | выполнение индивидуальных комплексных заданий (ситуационных) |
| 2.5. | Принципы и организация агроэкологического мониторинга. | 1 | | | 1 | КР №2, ИКЗ №2-3, зачет | выполнение индивидуальных комплексных заданий (ситуационных) |
| 2.6. | Методика почвенно-экологического мониторинга. Паспорт почв. | | 1 | | 3 | КР №2, ИКЗ №2-3, зачет | выполнение индивидуальных комплексных заданий (ситуационных) |
| 2.7. | Методика оценки сельскохозяйственной продукции в рамках агроэкологического мониторинга. | | 1 | | | КР №2, ИКЗ №2-3, зачет | выполнение индивидуальных комплексных заданий (ситуационных) |
| 2.8. | Представление и интерпретация результатов агроэкологического мониторинга, оценка и прогноз | | 1 | | 2 | КР №2, ИКЗ №2-3, зачет | выполнение индивидуальных комплексных |

| | | | | | | | |
|--|---|----|----|--|----|---------------------------------|---|
| | экологической ситуации. | | | | | | Приложение 7 задания (ситуационных) |
| 2.9. | Разработка программы оптимизации аграрного землепользования (на основе результатов агроэкологического мониторинга). | | 1 | | 2 | КР №2, ИКЗ №2-3, семинар, зачет | выполнение индивидуальных комплексных заданий (ситуационных) |
| 3. Методы комплексной эколого-социо-экономической экспертизы деятельности и разработки программы устойчивого развития агропредприятий на эколого-ландшафтной основе. | | | | | | | |
| 3.1. | Методы ландшафтного анализа территории землепользования Методика комплексной геоэкологической оценки компонентов агроландшафта. | | 1 | | 6 | ИКЗ №1-3, семинар, зачет | выполнение индивидуальных комплексных заданий (ситуационных) |
| 3.2. | Методы оценки агроклиматических ресурсов ландшафтов. Оценка гидроморфизма почв. | | 2 | | 2 | ИКЗ №1,3, семинар, зачет | выполнение индивидуальных комплексных заданий (ситуационных) |
| 3.3. | Агроэкологическая типизация земель. Агроэкологическая оценка структуры почвенного покрова (СПП). | | 1 | | 2 | ИКЗ №1,3, семинар, зачет | выполнение индивидуальных комплексных заданий (ситуационных) |
| 3.4. | Методы агроэкологической оценки сельскохозяйственных культур. | | 2 | | 3 | ИКЗ №3, семинар, зачет | выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного) |
| 3.5. | Методологические принципы эколого-социо-экономической экспертизы деятельности и организации устойчивого функционирования агропредприятия на эколого-ландшафтной основе. | | 2 | | 6 | семинар, зачет | обсуждение на семинаре |
| 3.6. | Методика и алгоритм формирования прецизионных систем земледелия на эколого-ландшафтной основе. | | 2 | | 6 | ИКЗ №3, семинар, зачет | выполнение индивидуального комплексного задания (ситуационного) |
| | Всего | 20 | 22 | | 66 | | |

* ИКЗ – индивидуальные комплексные задания (ситуационные)

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

4.2.1. Очная форма: (заочная и очно-заочная форма обучения при необходимости)

| Вид занятий | 1 курс | | 2 курс | | 3 курс | | 4 курс | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 сем. | 2 сем. | 3 сем. | 4 сем. | 5 сем. | 6 сем. | 7 сем. | 8 сем. |
| Лекции | | | | | 20 | | | |
| Лабораторные | | | | | | | | |
| Практические | | | | | 22 | | | |
| Итого контактной работы | | | | | 42 | | | |
| Самостоятельная работа | | | | | 66 | | | |
| Форма контроля | | | | | 3 | | | |

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Самостоятельная работа направлена на углубленное изучение дисциплины, актуальных проблем современного природопользования и методик их исследования, выработку умения работать с источниками информации (учебно-методической, монографической, справочной литературой, периодическими изданиями и пр.), способности к организации получения экологически значимой информации (в процессе научных аналитических и экспериментальных исследований, экологического мониторинга и контроля, проектной и производственной деятельности), к анализу и обобщению полученных материалов и решения на этой основе конкретных задач природопользования, прежде всего – в области агропроизводства.

При самостоятельном изучении вопросов программы, подготовки реферата, ИКЗ, при подготовке к контрольным работам, семинару и зачету обучающиеся должны широко использовать *информационные ресурсы библиотеки академии, Интернет, ЭБС*.

В условиях сокращения аудиторных занятий, значительной неоднородности (разнокачественности) контингента обучающихся с целью *повышения эффективности самостоятельной работы студентов* используется метод *дифференцированного индивидуального обучения вне сетки расписания* в соответствии с уровнем заинтересованности студента и его способностью к самостоятельной работе. *Цель* метода – с одной стороны предоставить *расширенный спектр образовательных услуг* наиболее успешным, заинтересованным, подготовленным студентам, с другой стороны - повысить мотивацию, осознанность обучения студентам, менее успешно справляющимся с программой обучения. *Индивидуальное обучение* позволит «отстающему» глубже понять цели и задачи, стоящие перед ним, выработать предусмотренные программой дисциплины компетенции.

Особое место в образовательной программе отводится методическому обеспечению подготовки *иностраных обучающихся* (из ближнего и дальнего Зарубежья). Для данного контингента обучающихся готовятся индивидуальные задания, максимально приближенные к решению *задач рационального природопользования*, на основе материалов, характеризующих региональные особенности ландшафтов территории страны проживания, социально-экономические особенности, перспективы социально-экономического развития страны, в том числе – в области агропроизводства.

Первостепенное значение принадлежит выработке у обучающихся **практических навыков** ландшафтной **диагностики**, освоению методов **анализа (интерпретации)** сведений, которые позволят выпускнику решать самостоятельно как производственные задания, так и проводить научные исследования. В соответствии с **морфо-динамической парадигмой**, являющейся одной из основных в современной геоэкологии, строение или структура природных и природно-техногенных объектов всецело определяет **динамику** – процессы функционирования, свойства геообразований, их возможный характер использования. Именно на данной **геотопологической основе** студенты должны научиться исследовать и решать **проблемы природопользования различного уровня сложности – от частных** (исследуя те или иные свойства территории, компоненты окружающей среды) **до комплексных региональных проблем**. На этой основе разрабатываются **научно-обоснованные программы экологического мониторинга и контроля**, проектируются эффективные **ландшафтно-адаптированные системы земледелия**.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в ходе подготовки к контрольным работам, выполнения контрольного задания по карте, подготовки к семинару, подготовки реферата, подготовки к зачету, при выполнении комплексных индивидуальных заданий (ситуационных). Последним принадлежит особая роль в выработке предусмотренной образовательной программой дисциплины компетенции.

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

5.1.1. Подготовка к контрольной работе №1 по теме «Методологические и организационные принципы исследований и контроля в экологии»;

5.1.2. Подготовка к контрольной работе №2 по теме «Методология и организация агроэкологического мониторинга»;

5.1.3. Выполнение контрольного задания по топографической карте «Экогеоморфологическое картографирование»;

5.1.4. Подготовка к семинару на тему: «Методологические принципы функционирования и развития агропредприятия на эколого-ландшафтной основе»;

5.1.5. Выполнение индивидуального комплексного задания № 1 «Комплексная экологическая оценка ландшафтов Верхневолжья для организации устойчивого агропроизводства»;

5.1.6. Выполнение индивидуального комплексного задания № 3 «Проект прецизионной системы земледелия агропредприятия на эколого-ландшафтной основе»;

5.1.7. Написание реферата по программе самостоятельной подготовки;

5.1.8. Подготовки к зачету.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- фронтальный опрос в ходе практических занятий;
- проверка контрольных работ и обсуждение их результатов;
- проверка контрольного задания по топографической карте и исправление неточностей;
- в процессе семинара в соответствии с программой самостоятельной работы студентов;
- проверка индивидуальных комплексных заданий №№ 1-3 и их обсуждение;
- проверка рефератов и анализ качества материалов;
- в процессе зачета.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать источники информации в соответствии с представленными в разделе 6 настоящей программы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Агрэкология. Учебник для ВУЗов/ Под ред Черникова В.А., А.И. Чекереса – М.: ЛОГОС, 2000.-536 с.
2. Агрэкология. Методология, технология, экономика / Под ред Черникова В.А., А.И. Чекереса. – М.: КолосС, 2004.-400 с.
3. Герасименко В.П. Практикум по агрэкологии/Учеб. пособие для студ. вузов.- СПб., Лань - 2009.- 432с.
4. Геоэкологическое картографирование / Учеб.пособие для студ.вузов/ Под ред. Б.И.Качурова.- М., Академия - 2009. -192с.
5. Емельянов А.Г. Основы природопользования /Учебник для студ. Вузов.-М., Академия,2011.-256 с.
6. Кирюшин В.И. Классификация почв и агрэкологическая типология земель: Учебное пособие для студ. ВУЗов.- СПб.: Изд-во «Лань», 2011.-288 с.
7. Матвеев Е.А. Агрэкология. Основы системного анализа и моделирование экосистем/ Учебное пос. – М., ОНТИ ПНЦ РАН, 2001.-60 с.
8. Мотузова Г.В. Экологический мониторинг почв /Учебник для студ. Вузов.- М., Академический Проект; Гаудеамус - 2007.- 237с.
9. Личко Н.М. Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции/ Учебник для студ. ВУЗов.- М.: ДеЛи плюс, 2013.-512 с.
10. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления/ Учебное пособие для студ. вузов.- М.: Изд-во «Лань», 2014.-432 с.
11. Топалова О.В. Химия окружающей среды/Учебник для ВУЗов.- М.: Изд-во «Лань», 2013.160 с.
12. Трифонова Т.А. Прикладная экология/ Учебн. Пособие для студ. Вузов.- М., Академический проект;Гаудеамус.-2007.384 с.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Голованов А.И., Кожанов Е.С., Сухарев Ю.И. Ландшафтоведение: Учеб. для ВУЗов. – М.: КолосС, 2005.216 с.
2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания/ Учебник для вузов М., Академический проект.-2003.640 с.
3. Каплин В.Г. Основы экотоксикологии/ Учеб. пособие для студ. Вузов.-М., КолосС,- 2006.232 с.
4. Колбовский Е.Ю. Ландшафтное планирование: учеб. Пособие для студ. высш. уч заведений / Е.Ю.Колбовский.- М.: Издательский центр «Академия»,2008.336 с.
5. Лекции по философии науки [Электронный ресурс] / В.В. Мархинин - М. : Логос, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047828.html>
6. Основы природопользования [Электронный ресурс] / В.В. Рудский, В.И. Стурман - М. : Логос, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047729.html>
7. Охрана водных ресурсов [Электронный ресурс] : Учебник / Максименко Ю.Л., Кудряшова Г.Н. - М. : Издательство АСВ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300614.html>

8. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс] : ил. 7 Учебник / Стрелков А.К., Теплых С.Ю. - М. : Издательство АСВ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300423.html>
9. Охрана почв: учебник [Электронный ресурс] / Савич В.И., Седых В.А., Гераськин М.М. - М. : Проспект, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392211944.html>
10. Поверхность и межфазные границы в окружающей среде. От наноуровня к глобальному масштабу [Электронный ресурс] / Морис П. ; пер. с англ. под ред. В. И. Свитова. - М. : БИНОМ, 2013. - (Учебник для высшей школы). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322060.html>
11. Соколов О.А. Агрэкологический мониторинг и устойчивое развитие агроэкосистем: Учеб. пособие. – М., 2000. 53 с.
12. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов [Электронный ресурс] / Кирюшин В.И. - М. : КолосС, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207799.htm>
13. Химические элементы в городских почвах [Электронный ресурс] : монография / В.А. Алексеенко, А.В. Алексеенко - М. : Логос, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046708.html>
14. Экология [Электронный ресурс] : учебник / С.Х. Карпенков - М. : Логос, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047682.html>
15. Экология [Электронный ресурс] / Маринченко А. В. - М. : Дашков и К, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394023996.html>

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Научная электронная библиотека e-library.ru / <http://e-library.ru>.
- 2) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека / <http://window.edu.ru>

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе освоения курса, в том числе – самостоятельной подготовки, следует использовать:

1. Методические указания по выполнению индивидуального комплексного задания тему «Агрэкологическая характеристика ландшафтов Верхневолжья».- Иваново: ФГОУ ВО «Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева», 2017.
2. Методические указания по выполнению индивидуального комплексного задания «Программа экологического мониторинга и экологического контроля при организации природопользования».- Иваново: ФГОУ ВО «Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева», 2017.
3. Методические разработки к лабораторно-практическим занятиям по курсу «Программирование урожаев сельскохозяйственных культур» / Соколов В.А., Рудков М.Н. - Иваново: ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева», 2009.
4. Методические указания по выполнению курсовой работы по растениеводству «Совершенствование технологии выращивания полевых культур на эколого-ландшафтной основе»/ Соколов В.А., Надежина Н.В. - Иваново, ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА им. Д.К. Беляева», 2015.
5. Оценка энергетической эффективности возделывания с.-х. культур. Методические указания / Авторы-составители Рябов Д.А., Конищева Е.Н. – Иваново, 2013.

6. Системы земледелия: Учебно-методическое пособие/ Соколов В.А., Надежина Н.В. – Иваново: ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева, 2009 (Гриф УМО).
7. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства: Учебно-методическое пособие/ Алексеев В.А., Леднев А.А.- Иваново, ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА им. Д.К. Беляева, 2015 (Гриф УМО).
8. Эколого-экономическая экспертиза деятельности и разработка направлений устойчивого развития сельскохозяйственного предприятия (Программа и методические указания по производственной практике) / Соколов В.А., Тарасов А.Л., Надежина Н.В. – Иваново: ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА им. Д.К. Беляева, 2015.
9. Картографические материалы: ландшафтные, почвенные, ландшафтно-геохимические, геологические, гидроклиматические, геоботанические, карты природных ресурсов, сельскохозяйственной и промышленной освоенности территории, экологического состояния и т.д. На кафедре имеются:
 1. Атлас карт Мира.
 2. Атлас карт Ивановской области М 1:1800000.
 3. Атлас карт Российской Федерации.
 4. Карты землепользования предприятий Ивановской области М 1:10000.
 5. Почвенные карты предприятий Ивановской области М 1:10000.
 6. Почвенная карта Ивановской области М 1:200000.
 7. Топографические карты М 1:25000 и 1: 10000 для выполнения заданий графо-аналитического характера.
 8. Экологическая карта России.
10. Нормативные источники:
 1. ГОСТ 17.0.0.02-79. Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязнения атмосферы, поверхностных вод и почвы.- М., 1980.
 2. ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.- М., 1985.
 3. ГОСТ 17.2.4.02-81. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.- М., 1982.
 4. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа.- М. 1984.
 5. РД.МУ.52.24.390-92. Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Роскомгидромета.- СПб.: РГМ, 1992.
 6. РД. 52.98.263-90. Положение. Охрана природы. Организация и порядок проведения наблюдений за содержанием остаточных количеств пестицидов, регуляторов роста растений и основных токсичных продуктов их разложения в объектах природной среды. Госкомгидромет.- М.:НПО «тайфун», 1990.
 7. Р 52.24-94. Рекомендации. Методы токсикологической оценки загрязнения пресноводных экосистем.- М.: Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 1999.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. ЭБС издательства «Лань».
2. ЭБС «Консультант студента».

6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Исходя из принятых *геоэкологической концепции* и *системной парадигмы* преподавания дисциплины «Методы экологических исследований» обучающимся направления подготовки «Агрохимия и агропочвоведение» профиля подготовки «Агроэкология», выбраны образовательные технологии, наиболее релевантные для:

- глубокого освоения обучающимися программы дисциплины;
- формирования у обучающихся целостного представления о природной среде как едином геоэкологическом пространстве, его структуре, закономерностях функционирования, изменения под действием техногенных процессов;
- приобретения обучающимися компетенций, необходимых для обеспечения в ходе будущей профессиональной деятельности устойчивого социально-экономического развития региона на основе рационального природопользования, прежде всего – в агропроизводстве.

В структуре программы дисциплины считаем целесообразным выделить следующие модулей:

Модуль 1. Научные основы методологии экологических исследований.

Модуль 2. Методы организации агроэкологического мониторинга и экологического контроля состояния компонентов природной среды.

Модуль 3. Методы комплексной эколого-социо-экономической экспертизы деятельности и разработки программы устойчивого развития агропредприятий на эколого-ландшафтной основе.

В лекционном курсе практически все *лекции – проблемные*, отражающие сложности природопользования – решения задач прогрессивного развития общества и необходимости экологических ограничений социально-экономического развития, а также объективные методологические сложности исследования природных и, особенно, природно-техногенных систем. Изложение материала широко иллюстрируется дидактическими материалами, в том числе – картографическими, планируется использовать мультимедийные средства.

При проведении практических занятий широко используются *индивидуальные задания графического и аналитического характера*, позволяющие произвести:

- корректное и точное исследование территории;
- дать оценку воздействия реализуемого или планируемого объекта с точки зрения изменения ресурсного потенциала ландшафтов, свойств геокомпонентов (литолого-геоморфологических условий, микроклиматического и гидрологического режима, почвенного и растительного покрова), проявления факторов, лимитирующих использование территории, прежде всего – в земледелии;
- прогнозировать экологические риски – характер и интенсивность деструкционных процессов в процессе аграрного использования;
- выработать концепцию устойчивого (экономически эффективного и экологически безопасного) использования территории.

В процессе выполнения заданий студент не только осваивает и закрепляет материал, но и *в активной форме* осваивает приемы и приобретает навыки решения конкретных задач природопользования.

Существенная роль в выработке профессиональных компетенций принадлежит *комплексным индивидуальным заданиям* на основе реально существующих в регионе административных и административно-производственных территориальных объектов. При выполнении ИКЗ обучающийся интегрирует знания ранее изученных и параллельно

изучаемых дисциплин, создает концептуальные основы для системного и глубокого освоения последующих дисциплин образовательной программы.

Практически все задания – **творческие, не имеющие однозначного решения**, их выполнение – моделирование (**имитация**) решения аналитических задач предпроектного исследования территории для организации землепользования. Выполнение подобных заданий на **геоэкологическом уровне** достаточно сложно для обучающихся, не имеющих опыта практической деятельности. Основной методологический принцип работы с информацией – **дедуктивный**: от общесистемных законов функционирования и развития природных и природно-антропогенных геосистем – к частным, обусловленным характером природного объекта, региональными и ландшафтными особенностями территории, спецификой использования. По мере изучения последующих дисциплин ООП бакалавриата (в частности, «ОВОС и экологическая экспертиза»), практической профессиональной работы осознание проблем природопользования будет углубляться и способность их решать - повышаться.

В процессе семинарского занятия и обсуждения результатов выполнения ИКЗ предполагается использовать приемы «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого», «мозговой штурм» и т.д.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|----------|---|---|
| 1 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (в том числе, переносными), служащие для представления учебной информации большой аудитории. Визуализированные материалы (таблицы, схемы, рисунки) по различным аспектам почвоведения, географии и картографии почв, методам исследования почв. Комплекты мелко, средне- и крупномасштабных гидроклиматических, геологических, геоморфологических, гидрогеологических, геоботанических, почвенных, общеэкологических карт. Комплекты крупномасштабных топографических и почвенных карт типичных ландшафтов региона (целесообразно в границах землепользования агропредприятий) |
| 2. | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Монолиты профилей основных типов почв, образцы (шкалы) окрасок, фракций гранулометрического состава, структур генетических горизонтов почв, коллекции новообразований и включений и пр. |
| 3. | Помещение для самостоятельной | укомплектовано специализированной (учебной) |

| | |
|--------|--|
| работы | мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации |
| | |

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Методы экологических исследований»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная форма:

| Шифр и наименование компетенции | Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения | Форма контроля* | Оценочные средства |
|---|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский | | | |
| ПК-9 Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов | ИД-1 _{ПК-9} Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов | КР 1-2, задание по топ. карте, семинар, ИКЗ 1-2, реферат, экзамен | Вопросы КР 1-2, задание по топ. карте, вопросы семинара, ИКЗ 1-2, темы рефератов, комплект вопросов к экзамену |

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, Э – экзамен.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

| Показатель и | Критерии оценивания* | | | |
|--------------|----------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| | не зачтено | | зачтено | |
| Полнота | Уровень знаний | Минимально | Уровень знаний в | Уровень знаний в |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| знаний | ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки | допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок | объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок | объем, Приложение 7 соответствующем программе подготовки, без ошибок |
| Наличие умений | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
| Наличие навыков (владение опытом) | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов |
| Характеристика сформированности компетенции | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |
| Уровень сформированности компетенций | Низкий | Ниже среднего | Средний | Высокий |

3. Оценочные средства

3.1. Контрольная работа №1 по теме «Методологические и организационные принципы исследований и контроля в экологии». Варианты работы:

1. Определите понятие «Природа-1».
2. Перечислите водные ресурсы (ресурсы гидросферы).
3. Системный подход в изучении гео(эко)систем любого иерархического ранга. Сущность, порядок реализации.
4. Физическое антропогенное воздействие на ОПС. Параметры, показатели, их нормирование.
5. Государственный контроль педосферы. Уполномоченные организации, сферы их деятельности.

Вариант 2

1. Дайте определение науке «энвайронментология».
2. Перечислите ресурсы литосферы.
3. Содержание и задачи полевых исследований (наблюдений) в экологии.
4. Химическое антропогенное воздействие на ОПС. Параметры, показатели, их нормирование.
5. Контроль биоресурсов на государственном уровне. Уполномоченные организации, сферы их деятельности.

Вариант 3

1. Определите понятие «Природа-1».
2. Перечислите энергетические природные ресурсы.
3. Сущность экспериментального метода исследования в экологии. Подходы к классификации экспериментов.
4. Биологическое антропогенное воздействие на ОПС. Параметры, показатели, их нормирование.
5. Государственный контроль атмосферы. Уполномоченные организации, сферы их деятельности.

Вариант 4

1. Определите понятие «Природа-2».
2. Перечислите ресурсы атмосферы.
3. Сущность и значение прогнозирования в экологии. Методы прогнозирования. Классификация прогнозов.
4. Производственно- хозяйственные (экологические) нормативы качества ОПС.
5. Государственный контроль гидросферы. Уполномоченные организации, сферы их деятельности.

Вариант 5

1. Дайте определение понятиям «энвайронментализм» и «консервационизм».
2. Перечислите ресурсы биосферы.
3. Сущность и возможности моделирования в экологических исследованиях. Классификация моделей, примеры, область применения.
4. Ландшафтно-деструктивные антропогенные воздействия на ОПС. Примеры. Базовые параметры и нормирование.
5. Государственный контроль атмосферы. Уполномоченные организации, сферы их деятельности.

3.2. Контрольная работа №2 по теме «Методология и организация агроэкологического мониторинга». Варианты работы:

Вариант 1

1. Понятие «Мониторинг ОПС».
2. Эмиссионное воздействие на ОПС (ингредиентное загрязнение). Нормативы ингредиентного загрязнения.
3. Формы организации агроэкологического мониторинга в системе ЕГСЭМ.

4. Показатели ранней диагностики негативных процессов в системе контролируемых параметров почвенно-экологического мониторинга. Режим контроля.
5. Агроценоотические показатели экологического неблагополучия, контролируемые в системе ЕГСЭМ.
6. Параметры, характеризующие физико-географические условия местности в Паспорте почв.
7. Периодичность химического, бактериологического и гельминтологического анализа почв в системе Государственного экологического контроля.
8. В какой организационной форме не осуществляется контроль за состоянием ОС?
 1. Государственный
 2. Муниципальный
 3. Конфессиональный
 4. Производственный
 5. Общественный
9. Что не является принципом агроэкологического мониторинга?
 1. Комплексность
 2. Системность
 3. Достоверность
 4. Единство целей и задач
 5. Длительность
 6. Одновременность
 7. Непрерывность контроля
10. Какова степень экологического неблагополучия агроландшафта?
 1. Снижение урожайности 50%
 2. Систематическая гибель посевов более 30%
 3. Урожайность кормовых угодий 40%
 4. Развитие вредителей в посевах на 30% площади
 5. Содержание гумуса в почве 80% первоначального
 6. Содержание Мо в растениях в 6 раз превышает фоновое
 7. Смыто 0,5 горизонта А

Вариант 2

1. Классы воздействия человеческого общества на ОС.
2. Параметрическое загрязнение ОПС и нормативы фоново-параметрического воздействия.
3. Структура мониторинга земель РФ.
4. Показатели второй группы негативных изменений почв в системе контролируемых параметров почвенно-экологического мониторинга.
5. Показатели качества продукции растениеводства, контролируемые в системе ЕГСЭМ.
6. Показатели, характеризующие хозяйственное использование местности в Паспорте почв.
7. Размещение пробных площадок при осуществлении государственного химического, бактериологического и гельминтологического контроля состояния почв.
8. Что не входит в информационную службу мониторинга?
 1. Наблюдение
 2. Регулирование качества среды
 3. Оценка фактического состояния
 4. Прогноз состояния
 5. Оценка прогнозируемого состояния
9. Какие задачи не решаются в длительных опытах полигонного агроэкологического мониторинга?

1. Агроэкологическая оценка средств защиты растений
 2. Агроэкологическая оценка органических удобрений
 3. Агроэкологическая оценка насыщенности минеральными удобрениями
 4. Агроэкологическая оценка биологических систем земледелия
 5. Агроэкологическая оценка отходов производства
 6. Агроэкологическая оценка высокоинтенсивных СЗ
10. Какова степень экологического неблагополучия агроландшафта?
1. Снижение урожайности 40%
 2. Засоренность агроценозов на 50% площади
 3. Проективное покрытие пастбищной растительности 70% нормы
 4. Систематическая гибель посевов на 25% площади
 5. Плодородие почв составляет 80% потенциального
 6. Содержание гумуса 65% первоначального
 7. Содержание Со в растениях в 4 раза превышает фоновое

Вариант 3

1. Категории качества ОПС по степени проявления негативных последствий антропогенных воздействий.
2. Ландшафтно-деструктивные антропогенные воздействия на ОПС. Нормативы воздействия.
3. Организационная структура ЕГСЭМ РФ.
4. Третья группа показателей негативных изменений почв, контролируемых в системе почвенно-экологического мониторинга.
5. Показатели состояния экосистем по ботаническим нарушениям, контролируемые в ЕГСЭМ.
6. Параметры, характеризующие исследуемую почву в Паспорте почв.
7. Порядок формирования объединенной пробы почв для химического анализа в системе Государственного экологического контроля.
8. Какая подсистема не является структурной частью ЕГСЭМ?
 1. Мониторинг источников антропогенных воздействий
 2. Мониторинг состояния микробоценозов
 3. Мониторинг биотической составляющей ОПС
 4. Мониторинг загрязнения абиотической составляющей ОПС
 5. Социально-гигиенический мониторинг
 6. Обеспечение создания и функционирования ЭИС (ГИС)
9. Что не является отличительным признаком мониторинга от почвенных и агрохимических исследований?
 1. Комплексность
 2. Непрерывность
 3. Единство целей и задач
 4. Многопрофильность исследований
 5. Конкретность объектов исследования
 6. Согласованность программ
10. Какова степень экологического неблагополучия агроландшафта?
 1. Снижение урожайности на 15%
 2. Развитие вредителей на 10% площади посевов
 3. Урожайность кормовых угодий 70% нормы
 4. Перегрузка пастбищ 150% несущей способности
 5. Содержание гумуса в почве 80% первоначального
 6. Смыто 0,6 горизонта А

Вариант 4

1. Подсистемы мониторинга ОПС.
2. Система (группировка) показателей в экологическом мониторинге.
3. Организационные формы агроэкологического мониторинга.
4. Параметры, контролируемые в агроэкологическом мониторинге на стадии предварительного исследования.
5. Показатели для ранжирования экосистем по биохимическим нарушениям.
6. Параметры, характеризующие почвенные горизонты в Паспорте почв.
7. Порядок составления объединенных проб для бактериологического и гельминтологического анализа почв в системе Государственного экологического контроля.
8. Какой показатель отсутствует в системе наблюдений станций комплексного фонового экологического мониторинга?
 1. Озон
 2. Кислород
 3. Химический состав осадков
 4. Атмосферно – электрические характеристики
 5. Оптическая плотность аэрозолей
9. Какие задачи не решает почвенно-экологический мониторинг?
 1. Определение потерь почв
 2. Изменение водно-воздушного режима
 3. Изменение состава почвенного воздуха
 4. Загрязнение почв агропестицидами и средствами защиты растений
 5. Изменение pH
 6. Изменение солевого режима
 7. Изменение окислительно-восстановительного потенциала
 8. Изменение содержания гумуса и биогенных элементов
10. Какова степень экологического неблагополучия агроландшафта?
 1. Снижение урожайности на 60%
 2. Засоренность агроценозов на 50% площади
 3. Развитие вредителей в посевах на 20% площади
 4. Систематическая гибель посевов на 15% площади
 5. Плодородие почв 65% потенциального
 6. Содержание гумуса 65% первоначального
 7. Содержание Со в растениях в 5 раз превышает фоновое

Вариант 5

1. Принципы организации мониторинга ОПС.
2. Виды (формы) загрязнения ОПС.
3. Полигонный агроэкологический мониторинг. Задачи. Контролируемые параметры.
4. Показатели состояния экосистем по ботаническим нарушениям.
5. Система показателей экологического состояния почв.
6. Структура характеристик Паспорта почв.
7. Правила упаковки и хранения объединенных проб почв для химического, бактериологического и гельминтологического анализа в системе Государственного экологического контроля.
8. Что не позволяют оценить результаты аэрокосмических наблюдений?
 1. Развитие процессов опустынивания
 2. Состояние земельных ресурсов

3. Деградацию лесных массивов
4. Состояние земельного участка крестьянина
5. Биопродуктивность естественных и агроэкосистем
9. Какой из показателей, характеризующих свойства почв, является наиболее консервативным?
 1. Водопроницаемость
 2. Минералогический состав
 3. Петрографический состав
 4. Фракционный состав гумуса
 5. Агрегированность
 6. Гранулометрический состав
10. Какова степень экологического неблагополучия агроландшафта?
 1. Снижение урожайности на 40%
 2. Систематическая гибель посевов на 10% площади
 3. Проективное покрытие пастбищных растений 70% нормы
 4. Урожайность кормовых угодий 60% нормы
 5. Перегрузка пастбищ 150% от несущей способности
 6. Плодородие почв 70% потенциального
 7. Содержание гумуса 80% первоначального

3.3. Контрольное графо-аналитическое задание по топографической карте «Экогеоморфологическое картографирование». Трассирование границ экологически однородных территорий (ЭОТ).

На топографической карте М 1:10000-25000 необходимо трассировать границы экологически однородных территорий (ЭОТ) - структурные линии рельефа L_6 , L_5 и L_7 - в пределах согласованного с преподавателем участка.

Выделите приводораздельные - верхние плоские поверхности - P_5 (трассируя линию выпуклого перегиба L_5), геохимически-подчиненные – аккумулятивные (аккумулятивно-транзитные) - нижние плоские P_6 (трассируя линию вогнутого перегиба L_6), склоновые P_{5-6} (между линиями L_5 и L_6). Склоновые поверхности P_{5-6} сквозными линиями L_7 – морфоизографами – разделите на участки вогнутые в плане (ложбины, лощины), наиболее эрозионно-опасные (концентрирующие сток), выпуклые в плане (межложбинные повышения) – менее эрозионно-опасные (рассеивающие сток), склоны прямого простирания.

Поверхности обозначить на карте: верхние плоские P_5 – красным цветом, нижние плоские P_6 – синим, три вида склоновых P_{5-6} – штриховкой.

Условно плоскими поверхностями в агроэкосистемах Верхневолжья примите территории с крутизной склона менее 2° , то есть при расстоянии между горизонталями – заложением горизонталей – на картах М 1:10000-25000 - 8 мм.

Структурные линии L_6 , L_5 следует трассировать по горизонтали, отделяющей плоские участки от склоновых, а при сближении горизонталей менее 8 мм - осуществить плавный переход к следующей горизонтали (переход осуществляется линией длиной не короче 8 мм).

В текстовой части задания необходимо представить агроэкологическую характеристику выделенных геотопологическим методом экологически однородных территорий (местоположение в рельефе, вид структурных линий рельефа – границ ареала, геотопологические параметры, том числе – гравитационную, инсоляционную и циркуляционную экспозиции, контрастность и степень сложности почвенного покрова. Необходимо установить возможность и условия единого использования участка (в пределах одного вида угодий, севооборота, поля севооборота), необходимость внесения изменений в технологические схемы выращивания с.-х. культур (изменение сроков

проведения работ, их качественных технологических параметров) с целью минимизирования экологической разнокачественности биопродуктивности растений.

На основании анализа геоморфологии ландшафта как главного фактора ландшафтной дискретизации, в том числе – надлитосферных компонентов – микроклимата, растительного и почвенного покрова) дать агроэкологическую характеристику ареала почв по мощности гумусово-аккумулятивного (пахотного), подзолистого, иллювиального горизонтов, содержанию гумуса и лабильных органических веществ, гранулометрическому составу горизонтов, обеспеченности макро- и микроэлементами минерального питания, кислотно-основным свойствам пахотного (гумусового) горизонта.

Необходимо выделить на карте ареалы концентрации поверхностного и грунтового стока, проявления гидроморфизма почв, интенсивных гидrolитодинамических процессов (линейной эрозии почв).

Проведите анализ водной миграции поллютантов в агроландшафте и выявите геохимически подчиненные (аккумулятивные, транзитно-аккумулятивные), в почвах и биоте которых наиболее вероятно техногенное загрязнение. Следует указать на карте ареалы максимального риска загрязнения.

Необходимо представить основные элементы программы геоэкологических исследований, в том числе – экологического мониторинга: репрезентативные точки ключевых участков, порядок и алгоритм описания вертикальных компонентов ландшафта – микроклимата, фитокомпонента, почвы, оформления сопровождающих документов – полевых дневников, описаний геокомпонентов, программу необходимых аналитических работ.

3.4. Семинар по теме: «Методологические принципы функционирования и развития агропредприятия на эколого-ландшафтной основе»

Вопросы:

1. Теоретико-методологические основы экологии. Системная и синергетическая парадигмы современной науки.
2. Информационное обеспечение экологии. Экологический мониторинг. Организация ГИС.
3. Организация агроэкологического мониторинга.
4. Экологические проблемы агропроизводства. Методы исследования масс-энергообмена в агроэкосистемах
5. Методологические основы эколого-социо-экономической экспертизы деятельности и организации устойчивого функционирования агропредприятия на эколого-ландшафтной основе.
6. Методы ландшафтного анализа территории землепользования агропредприятия.
7. Критерии экологичности организации агроландшафта.
8. Агроэкологическая типизация земель по В. И. Кириюшину.
9. Агроэкологическая оценка СПП.
10. Методы оценки агроклиматических ресурсов ландшафтов.
11. Методы агроэкологической оценки сельскохозяйственных культур.
12. Методика и алгоритм формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Источники информации:

1. Учебники:

1. Агроэкология / В.А. Черников и др. – М.: Колос, 2000, гл. 6,7,11,12,14,18,19,22,23.
2. Агроэкология. Методология, технология, экономика / В.А. Черников и др. – М.: КолосС, 2004, гл. 6,7,8,9, 12,14,17.

3. Голованов А.И., Кожанов Е.С., Сухарев Ю.И. *Ландшафтоведение. Учеб. для ВУЗов.* – М.: КолосС, 2005.
4. Лосев А.П., Журина Л.Л. *Агрометеорология.* – М.:Колос,2001.
5. *Землеустроительное проектирование* / С.Н. Волков. – М.:Колос,1998, разд. 30.
6. Кирюшин В.И. *Экологические основы земледелия.*– М.:Колос,1996, гл. 1,2,5,6.

2. Дополнительная литература:

1. *Адаптивно-ландшафтные особенности земледелия Владимирского Ополя* / Под ред. А.Т.Волощука. – М.,2004.
2. Ласточкин А.Н. *Геоэкология ландшафта.* - СПб.: Изд. СПбГУ, 1995.
3. Ласточкин А.Н. *Системно-морфологическое основание наук о Земле.* - СПб.: Изд. СПбГУ, 2002.
4. Надежина Н.В. *Ландшафтно-геоэкологическое обоснование адаптивной интенсификации технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Верхневолжье/ Проблемы геоинформационных систем: Сб. науч. статей.* - Шуя: Изд-во «Весть» ГОУ ВПО «ШГПУ», 2008.- Вып.6.
5. Надежина Н.В., Чухнин Ю.А. *Ландшафтно-геоэкологическое обоснование адаптивной интенсификации технологий в Верхневолжье/ Сб. науч. статей.* – Иваново,2008.
6. Рузавин Г.И. *Концепции современного естествознания: Уч. пособие для ВУЗов* – М.:ЮНИТИ,2001, гл. 13,14.
7. Свиридов В.В. *Концепции современного естествознания: Учеб. пособие* – СПб.:Питер,2005, гл. 1,4,6.
8. *Системы земледелия* / Под ред. А.Ф. Сафонова.- М.:КолосС,2006.

3. Методические пособия:

1. *Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно – ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: Метод. руководство.* – М.:ФГНУ «Росинформагротех»,2005.
2. *Методика энергетической оценки эффективности применения удобрений.* - М., 1993.
3. *Методические указания по определению баланса гумуса и питательных веществ.* - М.: ЦИНАО, 2000.
4. *Оценка энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур/ Методические указания для студентов агротехнологического и экономического факультетов, Рябов Д.А., Конищева Е.А. - Иваново, 2004.*
5. *Методические разработки к лабораторно - практическим занятиям по курсу «Программирование урожая сельскохозяйственных культур»* / Соколов В.А., Рудков М.Н. - Иваново: ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева, 2009.
6. *Системы земледелия: Учебно-методическое пособие/ Соколов В.А., Надежина Н.В. – Иваново: ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева, 2009.*

4. Конспекты лекций, материалы ЛПЗ.

3.5. Темы рефератов:

1. Становление системного подхода в естественно-научном цикле наук. Роль отечественных ученых в развитии системного метода познания природы.
2. Эволюция развития агроэкологии как науки о взаимодействии природы и общества в процессе агропроизводства. Смена парадигм в агроэкологии.

3. Процессы дифференциации и интеграции научного знания. Сущность системной парадигмы.
4. Направления интеграции методологий частных наук о природе и обществе.
5. Сущность представления об агропроизводственных формированиях как о социо-природно-техногенных системах. Компоненты, связи между компонентами.
6. Принципы устойчивого функционирования агросистем. Принципы прецизионных систем земледелия и агротехнологий.
7. Сущность экологизации агропроизводства. Принципы и механизм формирования ландшафтно-адаптированных систем земледелия и агротехнологий. Проблемы перехода к адаптивно-ландшафтным системам земледелия.
8. Методика программирования урожайности сельскохозяйственных культур, возможности применения в исследовательских, проектных и производственных программах оптимизации агропроизводства. Ограничения методов.
9. Принципы методики ландшафтного анализа территории землепользования. Геотопологический метод исследований.
10. Методы оценки природно-ландшафтных ресурсов агропроизводства.
11. Деградиционные процессы в агроэкосистемах. Методы исследования антропогенного воздействия на агроландшафты, сопредельные и геохимически подчиненные экосистемы.
12. Экологическое нормирование.
13. Приемы оценки ресурсного потенциала агроландшафта. Факторы, лимитирующие продукционные процессы и обуславливающие экологические риски.
14. Моделирование в исследовании агроэкологических проблем. Методология и методы комплексных агроэкологических экспериментальных исследований. Обеспечение сопряженности исследований геокомпонентов.
15. Методы биологической индикации состояния геосистем.
16. Основы прогнозирования геоэкологической ситуации в агроландшафте.
17. Агроэкологическое картографирование. Возможности геотопологического метода.
18. Анализ результатов исследований, преобразование первичной агрофизической и агрохимической информации. Формы представления материалов.
19. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия как способ экологизации отрасли.. Методика и механизм формирования.
20. Методология организации деятельности агропредприятий на эколого-ландшафтной основе, общие особенности проектирования базовых subsystem систем земледелия.
21. Организации территории агропредприятия на эколого-ландшафтной основе. Показатели экологичности территории. Способы их оптимизации.
22. Проектирование системы севооборотов в адаптивно-ландшафтных системах земледелия.
23. Принципы проектирования системы удобрения в адаптивно-ландшафтных системах земледелия. Направления экологизации системы удобрения.
24. Организация агроэкологического мониторинга как subsystem системы земледелия.
25. Агроэкологический мониторинг. Структура. Уровни организации. Принципы организации.
26. Методика почвенно-экологического мониторинга в системе агроэкологического мониторинга. Паспорт почв.
27. Методика оценки сельскохозяйственной продукции в рамках агроэкологического мониторинга.
28. Разработка программы оптимизации аграрного землепользования на основе результатов агроэкологического мониторинга.

29. Методологические основы эколого-социо-экономической экспертизы деятельности агропредприятий для целей диверсификации производства.
30. Ландшафтный анализ территории землепользования агропредприятия. Методика комплексной геоэкологической оценки компонентов агроландшафта.
31. Агроэкологическая типизация земель. Агроэкологическая оценка структуры почвенного покрова (СПП).
32. Методы агроэкологической оценки сельскохозяйственных культур. Подбор культур в адаптивно-ландшафтных системах земледелия.
33. Методологические основы программы диверсификации производства для обеспечения устойчивости (экономической эффективности и экологической безопасности).

3.5. Индивидуальное комплексное задание №1 на тему «Комплексная экологическая оценка ландшафтов Верхневолжья для организации устойчивого агропроизводства».
Агроэкологическая характеристика ландшафтов Верхневолжья»

МЕТОДИКА

выполнения индивидуального задания

При выполнении данного задания студент должен дать характеристику одного из фоновых ландшафтов региона (по согласованию с преподавателем, наиболее целесообразно дать характеристику агроландшафта предприятия, на базе которого студент проходил организационно-технологическую практику):

1. Гляциальный (ледниковый) или моренный
2. Флювио-гляциальный (водно-ледниковый) покровный
3. Флювио-гляциальный (водно-ледниковый) зандровый
4. Флювио-гляциальный (водно-ледниковый) лессовый (ландшафт Ополий)
5. Лимно-гляциальный (озерно-ледниковый)
6. Флювиальный (пойменный).

Необходимо **последовательно и подробно ответить на вопросы:**

1. Генетическая характеристика (процессы формирования литогенной основы ландшафта, время формирования).
2. Свойства ландшафтообразующих (почвообразующих) пород (сортированность, условия дренирования избытка влаги, влагоудерживающая способность, теплофизические свойства, влияние на элементарные почвообразующие процессы - гумусообразование и минерализацию, элювиально-иллювиальные процессы).
3. Геоморфологическая характеристика (тип рельефа, расчлененность гидрографической сетью, характер склонов, перепад высот).
4. Ассоциации естественной растительности. Структура растительного покрова (геотопологические ряды растительных ассоциаций).
5. Характер почвенного покрова (тип почв, особенности автоморфных и гидроморфных почв, структура почвенного покрова - класс комбинаций, локализация элементарных почвенных ареалов - структурных компонентов комбинаций, сложность и контрастность комбинаций).
6. Гранулометрический состав почв, физические и водно-физические свойства (плотность, порозность, структура порозности, влагоудерживающая способность верхних горизонтов, водопроницаемость и т. д.).

7. Агрохимическая характеристика почв ландшафта (рН, содержание в А горизонте гумуса, доступных растениям макроэлементов минерального питания, доступные и дефицитные микроэлементы).
8. Свойства почв, положительно влияющие на продуктивность сельскохозяйственных культур.
9. Свойства почв, лимитирующие продуктивность растений.
10. Опасность и интенсивность водной эрозии (делювиального смыва, линейного вреза) при распашке.
11. Опасность и интенсивность химической денудации.
12. Характер воздействия, в том числе - эмиссионного, агрохозяйственных и других техногенных ландшафтов в приводораздельных ареалах на геохимически подчиненные сопредельные территории (присетевые, гидрографические ареалы, водотоки): поверхностное в результате склоновых процессов или через грунтовый сток.
13. Характер и вероятная интенсивность эмиссионного воздействия иных техногенных объектов на агроландшафт и его компоненты с сопредельных территорий (посредством переноса поллютантов масс-энергетическими потоками воздушных и водных масс - в результате склоновых процессов или через грунтовый сток - с учетом гравитационной и циркуляционной экспозиций).
14. Условия устойчивого социально-экономического эффекта в интенсивных системах землепользования в агропроизводстве (высокой и стабильной продуктивности культур, высоких потребительских достоинств урожая, возможности энерго и ресурсосбережения).
15. Условия воспроизводства плодородия почв и ресурсного потенциала ландшафта в целом.
16. Возможность и условия производства экологически безопасной продукции.
17. Примеры (место расположения) ландшафтов данного рода и подрода на территории региона (область, административный район или другая географическая привязка).

3.6. Индивидуальное комплексное задание № 2 «Проект прецизионной системы земледелия агропредприятия на эколого-ландшафтной основе».

МЕТОДИКА

выполнения индивидуального комплексного задания Методологическое обоснование и концепция индивидуального комплексного задания

Задача современного земледелия – ***гарантированное получение урожая сельскохозяйственных культур запланированного количества и качества с минимальными затратами техногенной энергии при безусловном воспроизводстве ресурсов агроландшафта***, прежде всего – плодородия пахотных почв. Решение данной задачи возможно только при условии ***адаптации реализуемой системы земледелия и всех ее субсистем к комплексу естественно – природных и социально – экономических условий***, в которых осуществляется агропроизводство:

- ***потребности рынка*** к тем или иным видам сельскохозяйственной продукции;
- ***агроэкологическим ресурсам ландшафта*** (гидроклиматическим, литолого – геоморфологическим, эдафическим, биоценоотическим);
- ***производственно-ресурсному потенциалу агропредприятия*** (возможному уровню интенсификации агротехнологий и производства в целом);
- ***возможным экологическим ограничениям техногенеза***.

Подобного рода ***адресные системы земледелия*** принято называть «***адаптивно – ландшафтными***» или «***ландшафтно-адаптированными***», что является «данью» переходному периоду аграрной науки и практики от детерминистских к системным принципам. ***Иными системы земледелия*** - хозяйствования в открытых сложных

неравновесных природных системах, точное прогнозирование и жесткое управление которыми невозможно по определению – **быть не могут и не должны**. Чем к большему числу факторов адаптированы проектируемые и реализуемые системы земледелия, чем выше степень предсказуемости условий, тем выше возможность прогнозирования поведения всей агросистемы, шире возможности управления продукционными процессами, ниже степень производственного и экологического риска, выше устойчивость и эффективность агропроизводства. Адаптивно – ландшафтный подход в земледелии позволяют **рационально** (с максимальным производственным эффектом и минимальным, поддающимся регулированию и устранению, негативным воздействием на природные компоненты агроландшафта) **использовать земельные ресурсы, эффективно – инвестированные в производство ресурсы техногенные**. Переход к принципам адаптивно - ландшафтного земледелия означает реализацию системной и экологической парадигм организации отрасли.

Экологического контроль деятельности агропредприятия в режиме мониторинга – обязательное условие оценки правильности реализуемых приемов хозяйствования. Разработка программы экологического контроля – одна из важнейших компетенций агроэколога, которую студент должен выработать в процессе обучения.

Самостоятельное выполнение настоящего задания студентами явится хорошим тренингом для приобретения навыков системного мышления, практического освоения научных принципов исследования агроэкологических проблем и их решения, поможет подготовиться к зачету, создаст базу для успешного освоения специальных дисциплин учебного плана профессиональной подготовки.

Цель задания

Настоящее индивидуальное задание ставит **цель** перед студентами, обучающимися по специальности «Агроэкология», освоить методы разработки **основных субсистем системы земледелия и программы экологического контроля (агроэкологического мониторинга)** для конкретных модельных **условий производства:**

- **ландшафта определенного генетического рода и подрода** (именно данный фактор контролирует все гидрологические, литолого – геоморфологические, гидrolитодинамические, эдафические характеристики территории землепользования);
- **ресурсного потенциала ландшафта** (фоновые агроклиматические ресурсы, эдафические ресурсы в соответствии с генетической принадлежностью ландшафта);
- **специализации** предприятия и отрасли земледелия с учетом региональной специфики;
- **уровня возможной интенсификации** производства;
- **экологических ограничений техногенеза**.

Задачи, решаемые в процессе выполнения задания

На основании анализа данных, характеризующих условия производства, студенту необходимо последовательно решить следующие задачи:

1. Определить **сельскохозяйственные культуры**, способные в данных условиях обеспечить решение задач производства в соответствии с предложенной специализацией агропредприятия в целом и отрасли земледелия, в частности.
2. Разработать **структуру и схему севооборота**, обеспечивающего создание полноценной кормовой базы животноводства, производство дополнительной товарной продукции растениеводства, воспроизводство ресурсного потенциала земель,

экономическую эффективность (энерго- и ресурсосбережение) и экологическую безопасность производства.

3. Определить **уровни урожаев** сельскохозяйственных культур, беспеченные гидроклиматическими, эдафическими ресурсами в соответствии с природными характеристиками ландшафта и производственными – с учетом уровня возможной интенсификации, указанной в конкретном варианте задания.

5. Разработать **систему удобрения культур** в севообороте, обеспечивающую достижение запланированных (рассчитанных) урожаев культур, воспроизводство ресурсов в почве:

- органического вещества (бездефицитный баланс гумуса в севообороте);
- биогенных элементов (N,P,K).

9. Разработать **программу агроэкологического мониторинга (контроля)**

предприятия. Установить субъекты антропогенного воздействия, факторы воздействия, особенности характера воздействия (периодичность, интенсивность). Установить объекты воздействия (компоненты природных систем) в пределах пахотных угодий, в геохимически подчиненных ареалах агроландшафта и за его пределами. Определить формы мониторинга каждого компонента, план проведения контрольных мероприятий, методы отбора проб, контролируемые параметры, методы их определения, необходимая материальная база (приборы и оборудование).

План оформления задания

Оглавление

Раздел 1. Проект севооборота

Раздел 2. Расчет планируемых урожаев культур

Раздел 3. Обоснование потребности в органических удобрениях для обеспечения бездефицитного баланса гумуса в севообороте.

Раздел 4. Расчет доз минеральных удобрений. Система удобрения культур

Раздел 5. Программа агроэкологического мониторинга (контроля)

- 5.1. Субъекты антропогенного воздействия;
- 5.2. Факторы воздействия, особенности характера воздействия (периодичность, интенсивность).
- 5.3. Объекты воздействия:
 - в пределах пахотных угодий;
 - в геохимически подчиненных ареалах агроландшафта, за его пределами.
- 5.4. Формы мониторинга почв, продукции, грунтовых и поверхностных вод, план проведения контрольных мероприятий;
- 5.5. Методы отбора проб (местоположение точек отбора проб, правила составления объединенных проб, упаковки, маркировки и документирования);
- 5.6. Контролируемые параметры, методы их определения;
- 5.7. Приборы и оборудование.

Заключение

Список библиографических источников

Параметры, характеризующие условия производства

1. Специализация с учетом региональных особенностей и конъюнктуры рынка:

- 1.1. Агропредприятия;
- 1.2. Отрасли растениеводства предприятия.
2. Производственно – ресурсный потенциал агропредприятия (уровень возможной интенсификации производства).
3. Природно – ландшафтные условия:
 - 3.1. Гидроклиматические:
 - 3.1.1. Продолжительность вегетационного периода, дн.;
 - 3.1.2. Сумма положительных активных температур (50 % обеспеченности), гр. С;
 - 3.1.3. Годовое количество осадков, мм;
 - 3.1.4. Количество осадков в месяцы вегетации (май, июнь, июль, август), мм;
 - 3.1.5. Коэффициент увлажнения;
 - 3.1.6. Время последних и первых заморозков (20 – 30 % вероятности, до – 3 гр. С), на водоразделах;
 - 3.2. Литолого – геоморфологические условия:
 - 3.2.1. Тип и подтип, категория рельефа;
 - 3.2.2. Расчлененность территории, К р;
 - 3.2.3. Крутизна склонов;
 - 3.2.4. Инсоляционная экспозиция склонов;
 - 3.2.5. Условия дренирования.
 - 3.3. Агроэкологическая характеристика земель (по В.И. Кирюшину):
 - 3.3.1. Агроэкологическая группа и подгруппа;
 - 3.3.2. Агроэкологический тип;
 - 3.3.3. Агроэкологическая категория.
 - 3.4. Эдафические (почвенные) условия:
 - 3.4.1. Содержание гумуса в горизонте А пах.;
 - 3.4.2. рН;
 - 3.4.3. Содержание в А пах. доступных форм макроэлементов минерального питания растений – подвижного фосфора – P_2O_5 – и обменного калия – K_2O , мг/кг почвы;
 - 3.4.4. Степень каменистости почвы.
 - 3.5. Фитосанитарные условия:
 - 3.5.1. Характер засоренности посевов;
 - 3.5.2. Зараженность растений патогенными организмами;
 - 3.5.3. Наличие вредителей.
4. Экологические ограничения техногенеза.

Задания №№ 1 – 5

| Индекс параметра | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------|--|--|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1.1 | Молочно – мясное животноводство | | | | |
| 1.2. | Корма+ прод. пшеница | Корма+ пивовар. ячмень | Корма+ рапс на масло | Корма+ картофель | Корма + прод. пшеница |
| 2. | умеренный | | высокий | умеренный | |
| 3.1.1. | 120 | 120 | 130 | 120 | 125 |
| 3.1.2. | 1900 | 1800 | 2000 | 1800 | 1900 |
| 3.1.3. | 600 | 550 | 700 | 650 | 800 |
| 3.1.4. | 49-63-77-60 | 40-60-65-55 | 50-80-70-65 | 50-65-80-70 | 60-75-70-80 |
| 3.1.5. | 1,20 | 1,10 | 1,30 | 1,20 | 1,30 |
| 3.1.6. | 02.05;02.09 | 02.05;02.09 | 01.05;02.09 | 02.05;05.09 | 05.05;01.09 |
| 3.2.1. | Холмисто-волнистый, суглин., моренный | Плоско-волнистый, супесчаный зандровый | Полого-волнистый, суглин., покровный | Плоско-волнистый, супесчаный зандровый | Холмисто-волнистый, суглин., моренный |
| 3.2.2. | 2,0 | 0,6 | 2,0 | 0,5 | 1,5 |
| 3.2.3. | 3-5 | 1-2 | 2-3 | 1-2 | 4-5 |
| 3.2.4. | В, Ю-В | С, С-В | Ю, Ю-З | В, С-В | В, С-В |
| 3.2.5. | Периодич. затруднены | Хорошие | Хорошие | Периодич. затруднены | Периодич. Затрудне-ны |
| 3.3.1. | Полугидро-морфно - зональные | Зональные | Зональные | Зональные | Эрозионн. |
| 3.3.2. | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 3.3.3. | 2-1 | 1 | 2-2 | 1 | 2-2 |
| 3.4.1. | 2,0 | 1,5 | 2,2 | 1,5 | 1,8 |
| 3.4.2. | 5,6-6,5 | 5,0-5,6 | 5,5-6,0 | 5,0-5,5 | 5,5-6,0 |
| 3.4.3. | 120-100 | 100-60 | 100-120 | 90-60 | 100-100 |
| 3.4.4. | Слабая | - | - | - | Слабая |
| 3.5.1. | Малолетн., корневищн. | | Малолетн., корнеотпрысковые | | |
| 3.5.2. | Комплекс для возделываемых культур | | | | |
| 3.5.3. | Шведская муха, клубеньковый долгоносик, крестоцветные блошки | | | Колорадский жук | Шведская муха, клубеньк. |

| | | | | |
|--|--|--|------------|------------|
| | | | Приложение | ДОЛГОНОСИК |
|--|--|--|------------|------------|

Задания №№ 6 – 10

| Индекс параметра | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------|---------------------------------------|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.1 | Молочно – мясное животноводство | | | | |
| 1.2. | Корма+ рапс на масло | Корма+ семена гороха | Корма+ картофель | Корма+ ячмень пивовар. | Корма + рапс на семена |
| 2. | высокий | | умеренный | высокий | |
| 3.1.1. | 126 | 125 | 130 | 130 | 120 |
| 3.1.2. | 1900 | 1900 | 2000 | 2100 | 1900 |
| 3.1.3. | 650 | 600 | 700 | 700 | 650 |
| 3.1.4. | 45-83-70-65 | 40-60-70-50 | 45-80-70-80 | 40-85-90-85 | 45-55-58-70 |
| 3.1.5. | 1,25 | 1,10 | 1,30 | 1,30 | 1,30 |
| 3.1.6. | 03.05;06.09 | 03.05;02.09 | 02.05;02.09 | 05.05;06.09 | 02.05;06.09 |
| 3.2.1. | Холмисто-волнистый, суглин., моренный | Плоско-волнистый, супесчаный зандровый | Плоско-волнистый, супесчаный зандровый | Полого-волнистый, суглин., покровный | Полого-волнистый, суглин., покровный |
| 3.2.2. | 1,8 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 0,9 |
| 3.2.3. | 4-6 | 2-3 | 2-3 | 3-4 | 3-4 |
| 3.2.4. | В, Ю-В | В, Ю-В | С,С-В,В | Ю,Ю-3,3 | Ю,Ю-3 |
| 3.2.5. | Периодич. затруднены | Периодич. затруднены | Хорошие | Хорошие | Периодич. затруднены |
| 3.3.1. | Эрозионн. | Полугидроморфно - зональные | Зональные | Зональные | Полугидроморфно - зональные |
| 3.3.2. | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 3.3.3. | 2-2 | 2-2 | 1 | 1 | 2-2 |
| 3.4.1. | 1,8 | 1,5 | 1,7 | 2,0 | 2,0 |
| 3.4.2. | 5,5-6,0 | 5,0-5,5 | 5,5-5,8 | 5,5-6,0 | 5,5-6,0 |
| 3.4.3. | 100-90 | 80-50 | 90-80 | 120-100 | 100-100 |
| 3.4.4. | Слабая | - | - | - | - |
| 3.5.1. | Малолетние, корнеотпрысковые | | | Малолетние, корневищные | |
| 3.5.2. | Комплекс для возделываемых культур | | | | |
| 3.5.3. | Крест. блошки | Шведская муха | Колорадск. жук | Клубеньк. долгоносик | Шведская муха |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--------------|
| | | | | | Приложение 7 |
|--|--|--|--|--|--------------|

Задания №№ 11 –1 5

| Индекс параметра | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|------------------|--|--|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1.1 | Молочно – мясное животноводство | | | | |
| 1.2. | Корма+ прод. пшеница | Корма+ пивовар. ячмень | Корма+ рапс на масло | Корма+ горох на семена | Корма + прод. пшеница |
| 2. | умеренный | | высокий | умеренный | |
| 3.1.1. | 120 | 120 | 130 | 120 | 125 |
| 3.1.2. | 1900 | 1800 | 2000 | 1800 | 1900 |
| 3.1.3. | 600 | 550 | 700 | 650 | 800 |
| 3.1.4. | 49-63-77-60 | 40-60-65-55 | 50-80-70-65 | 50-65-80-70 | 60-75-70-80 |
| 3.1.5. | 1,20 | 1,10 | 1,30 | 1,20 | 1,30 |
| 3.1.6. | 02.05;02.09 | 02.05;02,09 | 01.05;02.09 | 02.05;05.09 | 05.05;01.09 |
| 3.2.1. | Холмисто-волнистый, суглин., моренный | Плоско-волнистый, супесчаный зандровый | Полого-волнистый, суглин., покровный | Плоско-волнистый, супесчаный зандровый | Холмисто-волнистый, суглин., моренный |
| 3.2.2. | 2,0 | 0,6 | 2,0 | 0,5 | 1,3 |
| 3.2.3. | 3-5 | 1-2 | 2-3 | 1-2 | 4-5 |
| 3.2.4. | В, Ю-В | С, С-В | Ю, Ю-З | В, С-В | В, С-В |
| 3.2.5. | Периодич. затруднены | Хорошие | Хорошие | Периодич. затруднены | Периодич. Затрудне-ны |
| 3.3.1. | Эрозионн. | Зональные | Зональные | Зональные | Полугидро-морфно - зональные |
| 3.3.2. | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 3.3.3. | 2-1 | 1 | 2-2 | 1 | 2-2 |
| 3.4.1. | 2,0 | 1,5 | 2,2 | 1,5 | 1,8 |
| 3.4.2. | 5,6-6,5 | 5,0-5,6 | 5,5-6,0 | 5,0-5,5 | 5,5-6,0 |
| 3.4.3. | 120-100 | 100-60 | 100-120 | 90-60 | 100-100 |
| 3.4.4. | Слабая | - | - | - | Слабая |
| 3.5.1. | Малолетн., корневищн. | | Малолетн., корнеотпрысковые | | |
| 3.5.2. | Комплекс для возделываемых культур | | | | |
| 3.5.3. | Шведская муха, клубеньковый долгоносик, крестоцветные блошки | | | Гороховая зерновка, | Шведская муха, |

| | | | |
|--|--|-------------------------|---------------------------------------|
| | | клубеньк. долгоносик | Приложение клубеньк. долгоносик |
|--|--|-------------------------|---------------------------------------|

Задания №№ 16 –20

| Индекс параметра | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|------------------|--|--|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1.1 | Молочно – мясное животноводство | | | | |
| 1.2. | Корма+ прод. пшеница | Корма+ пивовар. ячмень | Корма+ рапс на масло | Корма+ картофель | Корма + прод. пшеница |
| 2. | умеренный | | высокий | умеренный | |
| 3.1.1. | 120 | 120 | 130 | 120 | 125 |
| 3.1.2. | 1900 | 1800 | 2000 | 1800 | 1900 |
| 3.1.3. | 600 | 550 | 700 | 650 | 800 |
| 3.1.4. | 49-63-77-60 | 40-60-65-55 | 50-80-70-65 | 50-65-80-70 | 60-75-70-80 |
| 3.1.5. | 1,20 | 1,10 | 1,30 | 1,20 | 1,30 |
| 3.1.6. | 02.05;02.09 | 02.05;02,09 | 01.05;02.09 | 02.05;05.09 | 05.05;01.09 |
| 3.2.1. | Холмисто-волнистый, суглин., моренный | Плоско-волнистый, супесчаный зандровый | Полого-волнистый, суглин., покровный | Плоско-волнистый, супесчаный зандровый | Холмисто-волнистый, суглин., моренный |
| 3.2.2. | 2,0 | 0,6 | 2,0 | 0,5 | 1,5 |
| 3.2.3. | 3-5 | 1-2 | 2-3 | 1-2 | 4-5 |
| 3.2.4. | В, Ю-В | С, С-В | Ю, Ю-З | В, С-В | В, С-В |
| 3.2.5. | Периодич. затруднены | Хорошие | Хорошие | Периодич. затруднены | Периодич. Затрудне-ны |
| 3.3.1. | Полугидроморфно - зональные | Зональные | Зональные | Зональные | Эрозионн. |
| 3.3.2. | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 3.3.3. | 2-1 | 1 | 2-2 | 1 | 2-2 |
| 3.4.1. | 2,0 | 1,5 | 2,2 | 1,5 | 1,8 |
| 3.4.2. | 5,6-6,5 | 5,0-5,6 | 5,5-6,0 | 5,0-5,5 | 5,5-6,0 |
| 3.4.3. | 120-100 | 100-60 | 100-120 | 90-60 | 100-100 |
| 3.4.4. | Слабая | - | - | - | Слабая |
| 3.5.1. | Малолетн., корнеотпрыск. | | Малолетн., корневищные | | |
| 3.5.2. | Комплекс для возделываемых культур | | | | |
| 3.5.3. | Шведская муха, клубеньковый долгоносик, крестоцветные блошки | | | Колорадский | Шведская муха, |

| | | | |
|--|--|-----|--------------------------------|
| | | жук | Приложение к. Долгоносик |
|--|--|-----|--------------------------------|

3.8. Комплект вопросов к зачету

3.8.1. Вопросы

1. Организация экологического контроля в РФ на государственном уровне. Организации, ответственные за экологический контроль (по видам ресурсов).
2. Классификация объектов и методов изучения природной среды.
3. Системный метод исследования в экологии.
4. Эксперимент в экологии. Виды экспериментов. Возможности методов (релевантность) для решения задач природопользования.
5. Моделирование. Возможности метода в экологических исследованиях. Виды моделей.
6. Экологическое прогнозирование. Виды прогнозов. Сложности прогнозирования.
7. Этапы научных исследований в экологии (энвайронментологии).
8. Классификация антропогенных воздействий на среду (по Акимовой). Особенности исследований.
9. Понятие о загрязнении окружающей среды (по Н.Ф.Реймерсу).
10. Критерии оценки качества ОПС. Физические, химические и биологические показатели состояния природной среды и их нормирование. Выделение зон по степени остроты экологического состояния.
11. Понятие о экологическом мониторинге. Программы и подсистемы мониторинга.
12. Понятие «эффект суммации» техногенных воздействий в экологии.
13. Водные ресурсы РФ и их использование.
14. Антропогенные воздействия на гидрологический режим суши. Гидрологические методы исследования.
15. Загрязнение вод и суши. Гидрохимические методы исследования.
16. Гидробиологические методы исследования воды. Биоиндикация.
17. Требования к качеству природных вод для хозяйственно-питьевого использования.
18. Водная миграция веществ в ландшафте и факторы её определяющие.
19. Виды водной миграции в ландшафтах. Понятие о геохимических барьерах. Виды барьеров.
20. Лизиметрический метод в экологии.
21. Биогенная аккумуляция элементов в ландшафте и методы оценки.
22. Количественная оценка нисходящего звена БИК (разложения органических веществ).
23. Особенности изучения БИК в агроландшафтах.
24. Контроль качества продукции растениеводства в системе экологического мониторинга.
25. Система стандартов в области охраны природы (по ГОСТ 17.0.0.01-76).
26. Организация контроля качества вод водоёмов и водостоков (по ГОСТ 17.1.3.07-82).

27. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ (по ГОСТ 17.4.3.06-86). Приложение
28. Паспорт почв (по ГОСТ 17.4.2.03-86).
29. Нормативная документация в экологии.
30. Органическое вещество почвы при агроэкологической оценке почвенных условий.
31. Сложение и структура почвы при агроэкологической оценке почвенных условий.
32. Окислительно-восстановительное состояние и реакция почв при оценке агроэкологических условий.
33. Оценка эрозионной опасности и эродированности почв.
34. Оценка почвоутомления (фитотоксичности и фитосанитарного состояния почв).
35. Оценка загрязнения почв тяжёлыми металлами и другими химическими веществами.
36. Оценка агроклиматических условий для агроэкологической характеристики ландшафта.
37. Агроэкологическая оценка структуры почвенного покрова.
38. Методика ландшафтного анализа территорий для с/х использования.
39. Агроэкологическая классификация и типизация земель (по В.И. Кирюшину).
40. Принцип устройства (организации) территории с/х предприятий на эколого-ландшафтной основе. Показатели экологичности территории. Способы их оптимизации.
41. Принципы агроэкологической оценки с/х культур. Подбор культур в адаптивно-ландшафтных системах земледелия.
42. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия как способ экологизации отрасли. Методика и механизм формирования.
43. Картографический метод исследования в экологии. Геоэкологическое картографирование на геотопологических принципах. Методика выделения ЭОТ.
44. Принципы ОВОС и экологической экспертизы систем земледелия и их субсистем.
45. Методы эколого-социо-экономической экспертизы деятельности сельскохозяйственных предприятий.

3.1.2. Методические материалы

Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».